

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

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)

Кафедра харчової біотехнології і хімії
(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Проект цеху з виробництва незбираномолочних продуктів
потужністю переробки 20 т молока за зміну

Виконав: студент IV курсу, групи МЛс-41
спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

Шевчук В.П.
(підпис) (прізвище та ініціали)

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

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

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

Рецензент
(підпис) (прізвище та ініціали)

Тернопіль
2022

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

Факультет _____ інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)

Кафедра _____ харчової біотехнології і хімії
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

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

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня _____ бакалавр
(назва освітнього ступеня)

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

студенту _____ **Шевчуку Валентину Павловичу**
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____ Проект цеху з виробництва незбираномолочних продуктів потужністю
переробки 20 т молока за зміну

Керівник роботи _____ Дацишин Катерина Євгенівна, к.т.н.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «20» 01 2022 року № 4/7-16

2. Термін подання студентом завершеної роботи 15.06.2022 р.

3. Вихідні дані до роботи Асортимент:

1) Молоко пастеризоване м.ч.ж. 1,5%.

2) Молоко пастеризоване м.ч.ж. 3,2%.

3) Вершки пастеризовані м.ч.ж. 10%.

4) Йогурт м.ч.ж. 1,5%.

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

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

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

Підбір технологічного обладнання. Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень.

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

Список використаних літературних джерел.

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

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

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

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

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

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Технологічна частина.	к.т.н., доц. Дацишин К.Є.		
Техніко-економічне обґрунтування.	к.т.н., доц. Дацишин К.Є.		
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці			

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 та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів	04.02.2022 р.	
3	Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту	07.02.2022 р.	
4	Підбір технологічного обладнання	10.02.2022 р.	
5	Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень	13.02.2022 р.	
6	Викреслювання листів 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)

Шевчук В.П.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Дацишин К.Є.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Відповідно до завдання, метою представленої роботи є проектування цеху з виробництва незбираномолочних продуктів потужністю переробки 20 тон молока за зміну.

У процесі виконання кваліфікаційної роботи був зроблений розрахунок продуктів запланованого асортиментного ряду, а також, для забезпечення виробництва молочних продуктів належної якості, було підібрано технологічне обладнання. Встановлене устаткування дасть можливість підвищити продуктивність та сприятиме покращенню якісних показників готових виробів.

У вступі наведена коротка інформація по незбираномолочній продукції.

Розрахунок продуктів запланованого асортименту, опис процесів їх виробництва, вимоги до якості сировини, детальна характеристика технологічного процесу виробництва, організація здійснення ТХК та МБК на прикладі молока та вершків, підбір устаткування та розрахунок його кількості, що необхідна для виробництва, а також зроблені розрахунки площ виробничих приміщень подано у розділі 1.

Розділ другий містить інформацію, що стосується техніко-економічного обґрунтування.

Питанням безпеки життєдіяльності та охорони праці присвячений третій розділ даної роботи.

В кінці наведено перелік використаних джерел літератури.

ЗМІСТ

4

ВСТУП	5
1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	7
1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту.....	7
1.1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту	7
1.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини.....	8
1.1.3 Сировинно-продуктовий розрахунок.....	9
1.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	13
1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва молочних продуктів.....	14
1.2.1 Вимоги до сировини, яка використовується для виробництва молочних продуктів.....	14
1.2.2 Опис загальних технологічних операцій виробництва продуктів запроєктованого асортименту.....	16
1.2.3 Опис технології продуктів запроєктованого асортименту.....	19
1.2.4 Нормативні показники продуктів запроєктованого асортименту.....	22
1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва продуктів запроєктованого асортименту.....	23
1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання.....	27
1.5 Підбір технологічного обладнання.....	29
1.6 Розрахунок площ виробничих та допоміжних приміщень.....	35
2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ	38
3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	50

ВСТУП

Технологічна переробка молока передбачає виконання різноманітних фізичних та хімічних, мікробіологічних, спеціальних технологічних процесів. Їх здійснення направлене на отримання молочних продуктів, котрі містять усі компоненти вихідної сировини або окремі її складники.

Основними завданнями технології молочних продуктів є:

- максимальне збереження натуральних властивостей молочної сировини;
- впровадження новітніх технологій для біологічно повноцінних високоякісних продуктів;
- ресурсо- та енергозощадження [1].

Молоко – є одним із найважливіших джерел корисних для організму речовин, а саме білків, жирової фракції, вуглеводів, мінеральних речовин та вітамінів різних груп. Молочні протеїни містять усі незамінні кислоти, що не синтезуються в організмі та повинні надходити із харчовими продуктами. Засвоюваність білків молока сягає близько 96%. Поживна цінність цього продукту визначається не лише його складом, але й тим, що його складники містяться у легкозасвоюваній формі [2].

Під молоком пастеризованим розуміють молоко, що пройшло теплову обробку при температурі нижчій від температури кипіння. Така обробка дає можливість зберегти усі корисні властивості вихідної сировини та зробити його більш безпечним у мікробіологічному відношенні.

Кисломолочні продукти, особливо отримані із застосуванням сильних кислотоутворювачів, таких як болгарська паличка, відіграють важливу роль у фізіологічних процесах довголіття та володіють лікувально-профілактичною дією. Вищезазначений мікроорганізм також характеризується здатністю зберігати свою життєздатність у кишечнику людини та подавляти життєдіяльність хвороботворних бактерій. Йогурт є хорошим джерелом кальцію, протеїнів, заліза, калію, вітамінів А, С та групи В [1, 2].

Вершки являють собою концентровану жирову фракцію молока. Вони містять кальцію більше чим саме молоко, а їх білки насичені лецитином, що необхідний організму для регуляції холестеринового обміну [2].

Передбачений завданням асортимент молокопродуктів є безсумнівно актуальним та користуватимуться попитом у споживачів при будь-яких умовах.

1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

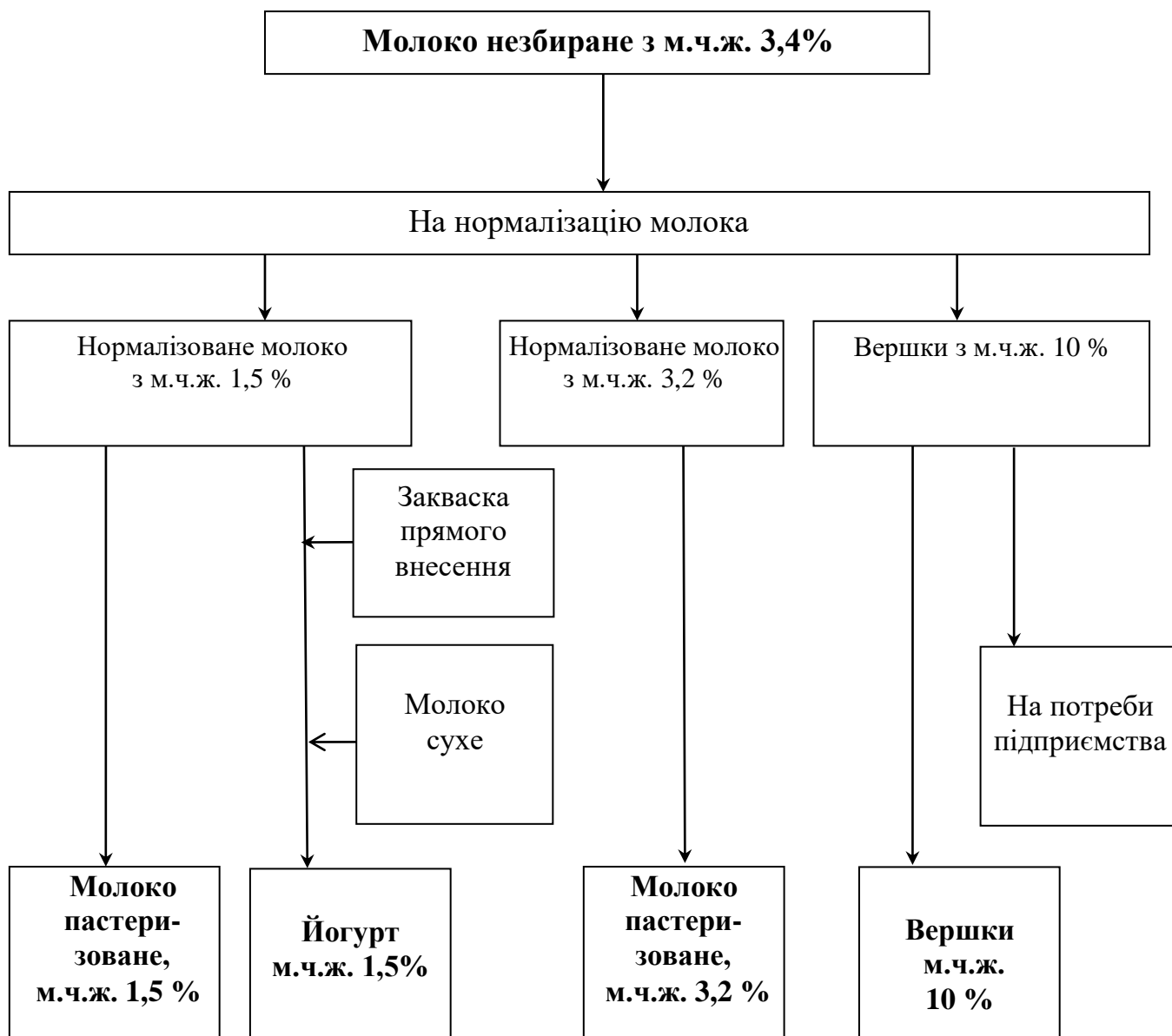
1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту

1.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Таблиця 1.1.1 – Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Назва продукту	М.ч.ж., %	Маса продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування, місткість	Норма витрат на 1000 кг продукту, кг	Нормативний документ на продукт
Молоко пастеризоване	1,5	6118,98	безперервний	Пакети з поліетиленової плівки, 1000 см ³	1011,1	ДСТУ 2661:2010
Молоко пастеризоване	3,2	6692,6	безперервний	Пакети з поліетиленової плівки, 1000 см ³	1011,1	ДСТУ 2661:2010
Вершки пастеризовані	10	886,96	періодичний	Пакети “Тетрапак”, 200 см ³	1009,4	ДСТУ 7519:2014
Йогурт	1,5	3470,14	резервуарний	Пакети з поліетиленової плівки, 500 см ³	1014,7	ДСТУ 4343:2004

1.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини

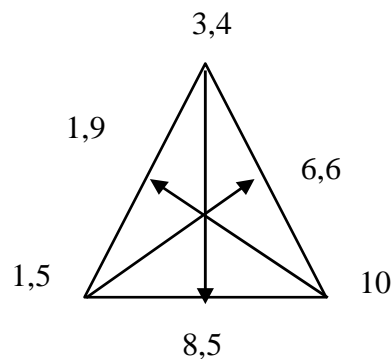


1.1.3 Сировинно-продуктовий розрахунок

Розрахунок пастеризованого молока з м.ч.ж. 1,5 %

Заплановано, що виробництво молока пастеризованого із вмістом жиру 1,5% буде проходити із 8000 кг вихідної сировини. Нормалізацію будемо проводити безперервним способом. Вершки, отримані при цьому, передбачається використати на виробництво вершків пастеризованих, тому кількість жиру у них дорівнюватиме 10 %.

Для проведення розрахунків використаємо графічний метод «трикутника»:



$$\frac{m_{\text{н.с.}}}{\text{Ж}_{\text{незб.м.}} - \text{Ж}_{\text{в}}} = \frac{m_{\text{незб.м.}}}{\text{Ж}_{\text{в.}} - \text{Ж}_{\text{н.с.}}} = \frac{m_{\text{в.}}}{\text{Ж}_{\text{незб.м.}} - \text{Ж}_{\text{н.с.}}}$$

$$\frac{m_{\text{н.с.}}}{6,6} = \frac{m_{\text{незб.м.}}}{8,5} = \frac{m_{\text{в.}}}{1,9}$$

Із вищенаведеного співвідношення обчислимо масу суміші, котра нам є необхідною для виготовлення молока з жирністю 1,5%.

$$m_{\text{н.с.}} = \frac{m_{\text{незб.м.}} \cdot 6,6}{8,5}$$

$$m_{\text{н.с.}} = \frac{8000 \cdot 6,6}{8,5} = 6211,76 \text{ кг}$$

$$m'_{\text{н.с.}} = 6211,76 \cdot \frac{100-0,4}{100} = 6186,91 \text{ кг}$$

Іншим компонентом, котрий ми отримали у процесі здійснення операції сепарування є вершки. Обчислимо їх кількість наступним чином:

$$m_{в.} = \frac{m_{незб.м.} \cdot 1,9}{8,5}$$

$$m_{г} = \frac{8000 \cdot 1,9}{8,5} = 1788,23 \text{ кг}$$

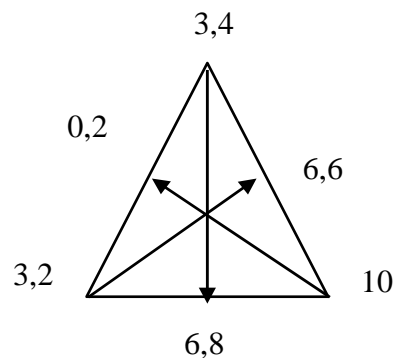
$$m'_{г.} = 1788,23 \cdot \frac{100-0,07}{100} = 1786,97 \text{ кг}$$

Завершальним етапом при розрахунку цього продукту є визначання маси його із врахуванням втрат при розфасуванні у тару визначену завданням.

$$m_{г.пр.} = \frac{6186,91 \cdot 1000}{1011,1} = 6118,98 \text{ кг}$$

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

На виготовлення вказаного молокопродукту, відповідно до завдання, використовуємо 7000 кг вхідної сировини. Спосіб нормалізації та метод розрахунку є аналогічним тому, що ми використали в попередньому випадку.



$$m_{н.с.} = \frac{7000 \cdot 6,6}{6,8} = 6794,11 \text{ кг}$$

$$m'_{н.с.} = 6794,11 \cdot \frac{100-0,4}{100} = 6766,93 \text{ кг}$$

Порахуємо скільки вершків ми отримали після сепарування:

$$m_{в} = \frac{7000 \cdot 0,2}{6,8} = 205,88 \text{ кг}$$

$$m'_{в.} = 205,88 \cdot \frac{100-0,07}{100} = 205,73 \text{ кг}$$

Встановимо масу фактичну продукту:

$$m_{г.пр.} = \frac{6766,93 \cdot 1000}{1011,1} = 6692,6 \text{ кг}$$

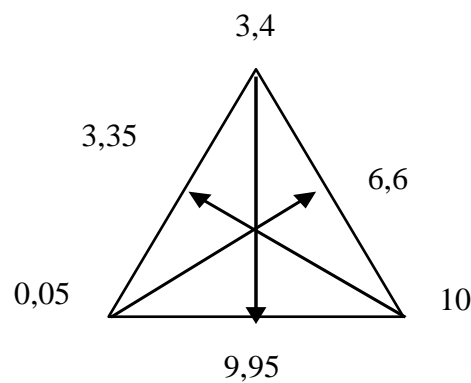
Розрахунок йогурту м.ч.ж. 1,5 %

Даний продукт виробляється у відповідності до рецептури, котра є наведеною у таблиці 1.1.2 [3]. На його вироблення подамо кількість молока незбираного, що зосталась після розрахунку попередніх продуктів. При виготовленні скористаємось закваскою, котру можна вносити безпосередньо у підготовлену суміш.

Таблиця 1.1.2 – Рецептура йогурту із м.ч.ж. 1,5%

Рецептурний компонент	Маса за рецептурою, кг		
	Без урахування втрат	З урахуванням втрат	На фактичну масу
Молоко: Знежирене, кг	938	951,78	3303,31
Молоко сухе незбиране 25% жирності	62	62,91	218,3
Разом	1000,0	1014,7	3521,16

Про розрахунок використаємо метод «трикутника».



$$\frac{m_{\text{н.с.}}}{6,6} = \frac{m_{\text{незб.м.}}}{9,95} = \frac{m_{\text{в.}}}{3,35}$$

$$m_{\text{н.с.}} = \frac{m_{\text{незб.м.}} \cdot 6,6}{9,95}$$

$$m_{\text{н.с.}} = \frac{5000 \cdot 6,6}{9,95} = 3316,58 \text{ кг}$$

$$m'_{\text{н.с.}} = 3316,58 \cdot \frac{100-0,4}{100} = 3303,31 \text{ кг}$$

Проведемо також обчислення кількості вершків.

$$m_{в.} = \frac{m_{незб.м.} \cdot 3,35}{9,95}$$

$$m_{г.} = \frac{5000 \cdot 3,35}{9,95} = 1683,41 \text{ кг}$$

$$m'_{г.} = 1683,41 \cdot \frac{100-0,07}{100} = 1682,23 \text{ кг}$$

Результати перерахунку рецептурних складових на фактичну масу молока 0,05% внесемо у таблицю 1.1.2.

Визначимо масу йогурту, враховуючи втрати при здійсненні процесу фасування:

$$m_{г.пр.} = \frac{3521,16 \cdot 1000}{1014,7} = 3470,14 \text{ кг}$$

Розрахунок вершків пастеризованих м.ч.ж 10%

Перш за все, встановимо загальну масу вершків жирністю 10% - 3674,93 кг
Частина їх зарезервуємо і будемо використовувати на потреби підприємства, а 900 кг спрямовуємо на виробництво вершків пастеризованих.

Враховуючи втрати при фасуванні, отримаємо наступну масу готового продукту:

$$m_{г.пр.} = \frac{900 \cdot 1000}{1014,7} = 886,92 \text{ кг}$$

1.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця 1.1.3 – Зведена таблиця розрахунку продуктів

Продукт		Молоко пастеризоване 3,2%	Йогурт 1,5 %	Молоко пастеризоване 1,5 %	Вершки пастеризовані 10%	Всього
Маса готового продукту		6692,6	3470,14	6118,98	886,96	17168,68
Маса незбираного молока		7 000	5000	8000	-	20 000
Витрачено на виробництво, кг	Нормалізоване молоко м.ч.ж 1,5%	-	-	6211,76	-	6211,76
	Нормалізоване молоко м.ч.ж 3,2%	6766,93	-	-	-	6766,93
	Молоко сухе незбиране м.ч.ж. 25%	-	218,3	-	-	218,3
	Знежирене молоко м.ч.ж 0,05%	-	3303,31	-	-	3303,31
	Вершки м.ч.ж.10%	-	-	-	900	900
Отримано при виробництві, кг	Вершки м.ч.ж. 10 %	205,73	1683,41	1786,97	-	3674,93

1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів

1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів

Усі молокопереробні підприємства України є оснащеними сучасним технологічним обладнанням з допомогою якого здійснюється переробка вхідної сировини, молока незбираного, на молочні продукти. При виробництві продуктів запланованого асортиментного ряду проводиться безвідходне використання усієї сировини та її складових компонентів [1]. Використовуючи сучасні виробничі установки та лінії, найбільш важливим моментом є максимально зберегти ступінь цінності складників молочної сировини. Виробництво доброякісних молочних продуктів, у відношенні харчовому та санітарному, визначається насамперед якістю самої сировини, котра іде на їх виготовляють. Тому усе молоко, котре поступає на підприємство для переробки, в обов'язковому порядку, має задовольняти вимоги нормативно-технічної документації, а саме ДСТУ 3662 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при заготівлі» [3].

Вимоги цього нормативного документу поширюються на молоко незбиране, котре отримується від операторів ринку, але не стосується осіб приватних, які виробляють його для власних потреб. При надходженні на виробництво, кожна партія молока-сировини має супроводжуватись товарно-транспортною накладною та свідоцтвом, що засвідчує її безпечність та якість. Органолептичні характеристики молока, яке дозволено використовувати для переробки на молочних підприємствах на продукти харчові, мусить відповідати нормативам, що представлені у таблиці 1.2.1 [4]. Інші вимоги до заготівельного молока подано у таблицях 1.2.2 та 1.2.3 [4].

Таблиця 1.2.1 - Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Консистенція	Однорідна без осаду та згустків рідина Заморожування не дозволено
Смак і запах	Чистий, притаманний свіжому молоку, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Від білого до ясно-жовтого кольору кремового

Таблиця 1.2.2 - Характеристика заготівельного молока за гатунками

Показник	Гатунок		
	екстра	вищий	перший
Кислотність, °Т	від 16,0 до 17,0	16...17	не вище 19
Ступінь чистоти за еталоном, група	1	1	1
Загальне бактеріальне обсіменіння, тис./см ³	<=100	<=300	<=500
Температура, °С	<=6	<=8	<=10
Масова частка сухих речовин, %	>=12,2	>=11,8	>=11,5
Кількість соматичних клітин тис.КУО/см ³	<=400	<=400	<=600

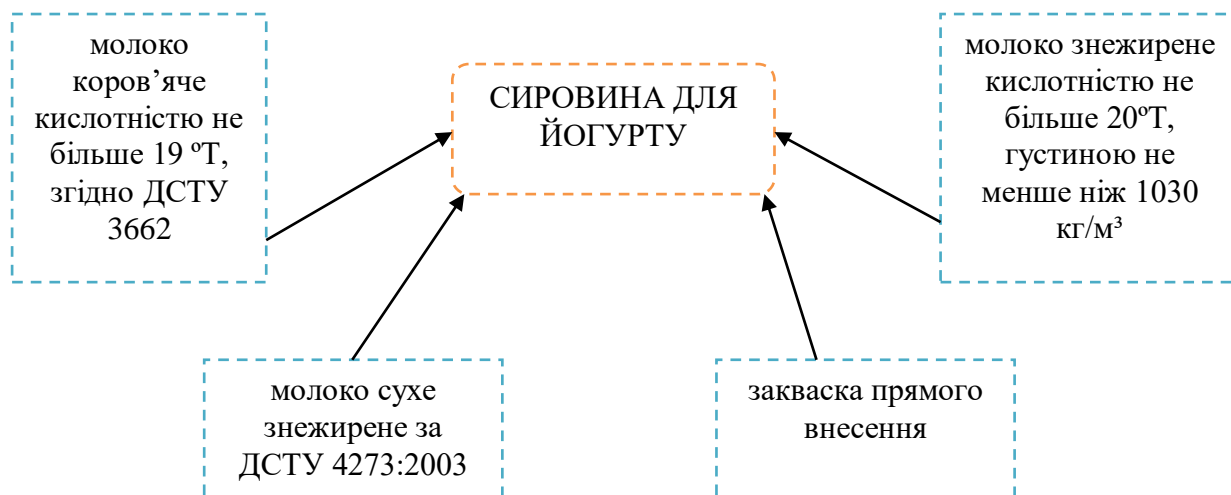
За мікробіологічними показниками, сировина, що надходить на підприємство повинна узгоджуватись із вимогами, зазначеними у таблиці 1.2.3 [4].

Таблиця 1.2.3 - Показники безпеки закупівельного молока

Показник	Гранично допустимий рівень
1	2
Токсичні елементи, мг/кг, не більше ніж:	
свинець	0,1
кадмій	0,03
миш'як	0,05
ртуть	0,005
мідь	1,0
цинк	5,0
Мікотоксини, мг/кг, не більше ніж:	
афлатоксин В ₁	0,001
афлатоксин М ₁	0,0005
Антибіотики, од./г, не більше ніж:	
тетрациклічної групи	0,01
пеніцилін	0,01
стрептоміцин	0,5
Пестициди, мг/кг, не більше ніж:	
гексахлоран	0,05
ГХЦГ (гама-ізомер)	0,05

Продовження таблиці 1.2.3

Нітрати, мг/кг, не більше ніж:	10
Гормональні препарати, мг/кг, не більше ніж:	
діетилстильбестрол	не допускається
естрадіол-17	0,0002
Радіонукліди, Бк/кг, не більше ніж:	
стронцій-90	20
цезій-137	100



Серед продуктів запланованого асортименту є вершки пастеризовані. Основною сировиною для їх виробництва є вершки, котрі отримуються в результаті операції сепарування вхідної сировини. Їх якісні показники регламентуються вимогами ДСТУ 8131:2015 «Вершки-сировина. Технічні умови» [5].

1.2.2 Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів

Первинна обробка молока зазвичай проводиться на фермерських господарствах. Під нею розуміють проведення очищення від різного виду домішок й охолодження до температури тимчасового резервування. При надходженні на молокопідприємства здійснюється оцінка якості сировини, що постачається. Насамперед забезпечують перевірку чистоти тари та цілісності

пломб [1, 2]. Для того, щоб приймальна лабораторія змогла підтвердити безпечність сировини та її відповідність нормам, проводять відбір проб із кожної партії сировини. Після завершення цієї процедури, визначають кількість молока та здійснюють його очищення. Найпростішим способом це зробити є використання фільтрувальних матеріалів. Однак, цей спосіб є неефективним в умовах виробничих підприємств, де зазвичай застосовують процес відцентрового очищення із використанням сепараторів-молокоочисників або ж бактофуг. З їх допомогою можливо очистити сировину не тільки від механічних забруднень, але й від слизу, згустків, денатурованих часточок білків та мікроорганізмів. Цей процес можна здійснювати для охолодженого або ж підігрітого молока. Найкращим та найбільш ефективним є лише бактофугування підігрітого до температури 70-72⁰С молока [2].

Для забезпечення безперебійної роботи підприємств молочної промисловості, молоко незбиране охолоджують до температури від 2 до 4 градусів, при якій гальмується життєдіяльність мікроорганізмів. За таких режимів протягом часу до шести годин також не відбувається підвищення показників титрованої кислотності. Охолоджену сировину для запобігання відстоюванню жиру, перемішують періодично.

Для того, щоб отримати молочні продукти, які б за фізико-хімічними показниками відповідали нормативній документації, на їх виготовлення потрібно направити суміші із перною масовою часткою складових речовин. Нормалізація молока здійснюється для того, щоб довести його склад до певних регламентованих значень, що визначені технологічними інструкціями. Для проведення вищезазначеного процесу використовують сепаратори-нормалізатори. Робота таких установок ґрунтується на дії відцентрової сили. При виробництві незбираномолочних продуктів нормалізацію проводять, зазвичай за масовою часткою жиру. Рекомендованою температурою для здійснення цієї операції є 35-45⁰С [1, 2].

Відстоювання жиру відноситься до негативних чинників у готових молочних продуктах. Для попередження цієї вади рекомендовано проводити

процес гомогенізації. Її метою є роздрібнення кульок жиру до таких розмірів, котрі б забезпечували потрібну стабільність жирової складової молока. Цього можна досягти у випадку, коли розміри жирових сфер становитимуть до 2 мкм. Оптимальні режими проведення цієї операції: температура в межах від 60 до 65 градусів Цельсія, тиск – від 10 до 15 МПа. При виробництві нежирних або ж мало жирних продуктів потреби проводити цю операцію немає.

Обробка молока або ж вершнів при температурі, що забезпечує інактивацію ферментів, а також високу ефективність знищення патогенної мікрофлори сировини називається пастеризацією. Для її проведення використовують установки трубчастого або пластинчастого типу [1].

При виготовленні молочних продуктів використовують наступні режими пастеризації:

ТРИВАЛА 63...65 ⁰ С, 20...30 хв	КОРОТКОЧАСНА 74...78 ⁰ С, 15...20 с	МИТТЄВА 85...87 ⁰ С без витримування
--	--	---

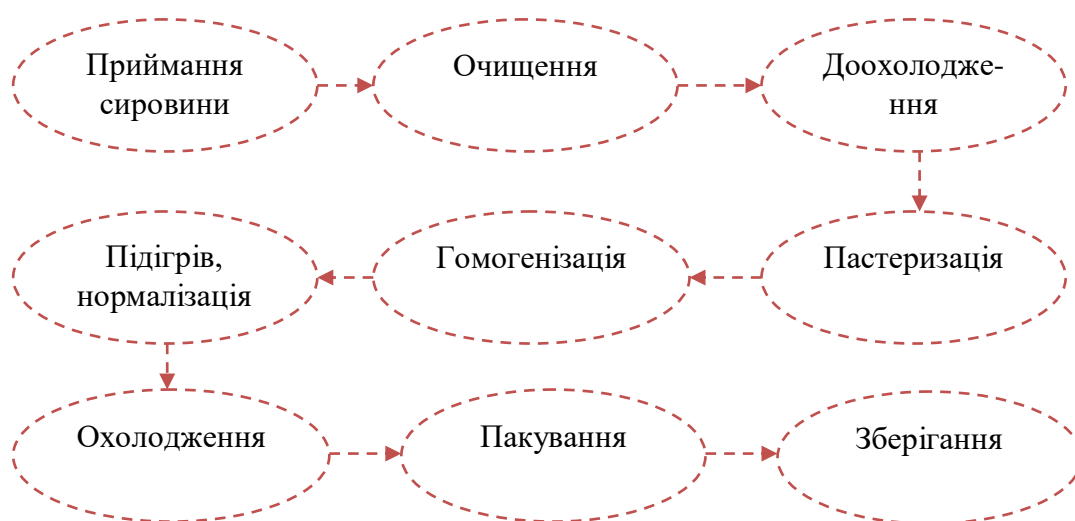
При виготовленні ферментованих напоїв обов'язковими операціями є заквашування та сквашування нормалізованої за вмістом жиру суміші. Після завершення теплової обробки забезпечують охолодження суміші до температури, що є оптимальною при виготовленні певного виду продукту. Вона напряму залежить від видового складу мікроорганізмів препарату, що використовується для заквашування. Його кількість становить від 3 до 5 відсотків від маси суміші для заквашування. Тривалість технологічної операції сквашування визначається тим, який саме кисломолочний продукт ми виготовляємо. Існує два способи для їх виробництва. Перший метод, резервуарний, полягає у проведенні двох вищеописаних операцій в ємкостях. Після досягнення необхідного рівня кислотності проводять перемішування та фасування готового продукту. Другий – відрізняється тим, що лише заквашування здійснюють у місткостях, проводять перемішування та відразу ж фасують у спожитковій тару. Сам процес отримання ферментованих напоїв проходить вже у тарі в спеціальних приміщеннях [2].

Перед подачею продуктів на розфасування, забезпечують їх охолодження до температури $\leq 6^{\circ}\text{C}$. Для фасування молокопродуктів використовують лише дозволені на території нашої держави пакувальні матеріали. Зберігання готових виробів здійснюється у спеціальних приміщеннях, котрі забезпечують дотримання рекомендованих температурних режимів.

1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

Виробництво молока пастеризованого

Виробництва молока на підприємстві проходить у наступній послідовності виконання технологічних операцій [1]:

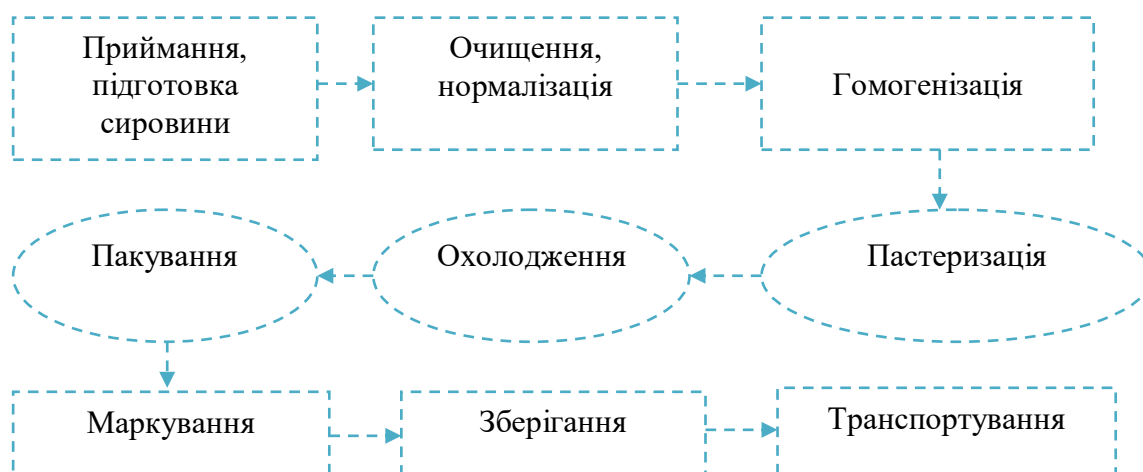


Молоко, що поступає на виробництво, після оцінки якості за допомогою відцентрового насосу (1-2) подається спочатку на лічильник (1-3), а потім на сепаратор-молокоочищувач (1-4), де відбувається «холодне» очищення сировини, яку також доохолоджують на пластинчатому охолоджувачі (1-5) і направляють у вертикальні резервуари (1-6) для тимчасового зберігання. Потім з резервуарів молоко відцентровим насосом (2-1) через зрівнювальний бачок (2-2) поступає на теплообмінну установку (2-3), де проводиться нагрівання до температури $40-45^{\circ}\text{C}$. Підігріте молоко подається у сепаратор-вершковідділювач з нормалізуючим

пристосом (2-5), де відбувається нормалізація молока. Вершки, отримані при нормалізації молока подаються у резервуар (2-8) для тимчасового зберігання. Нормалізоване молоко повертається на ППОУ (2-3), де здійснюється його підігрів до 60-65°C і направляється у гомогенізатор (2-6). Ця операція проводиться при розрідженні від 12,5 до 15,0 МПа. Після завершення даного технологічного процесу, молоко ще раз подається на теплообмінник (2-3), де відбувається пастеризація при температурі $(76\pm 2)^\circ\text{C}$ з витримкою 20 секунд та охолодження до температури розливу. Охолоджене молоко перед розливом тимчасово зберігається у вертикальних резервуарах (2-17). Розлив молока пастеризованого здійснюють на фасувально-пакувальній машині (2-16). Готовий продукт зберігають в спеціальних приміщеннях при температурі $(6\pm 2)^\circ\text{C}$ не більше 5 діб, в тому числі на заводі-виробнику не більше 36 год.

Виробництво вершків пастеризованих

Процес виробництва цього продукту передбачає виконання наступних операцій [1]:

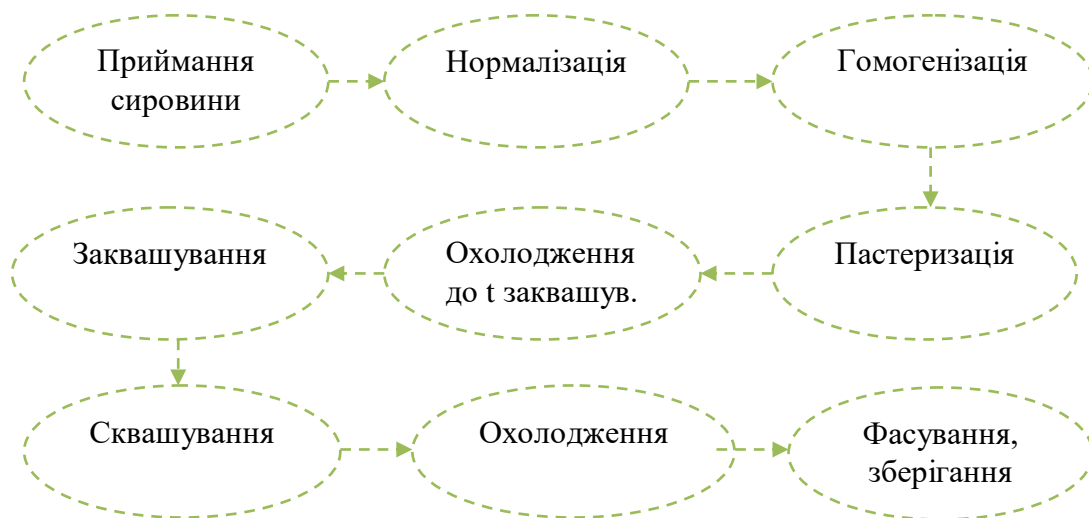


Вершки, із резервуару (2-8) через зрівнювальний бачок (2-12) подаються на теплообмінну установку пластинчастого типу (2-13), де підігріваються до температури 60-80°C і направляються на гомогенізацію. Гомогенізація вершків проводиться в гомогенізаторі (2-15) під тиском 10-15 МПа. Гомогенізовані вершки подаються на пастеризацію у теплообмінник (2-13), де процес теплової обробки здійснюється при дотриманні наступних режимів: температура $(80\pm 2)^\circ\text{C}$

та час витримування від 15 до 20 секунд. Такі параметри процесу забезпечують необхідний бактерицидний ефект. Пастеризовані вершки охолоджуються на ППОУ (2-13) до температури 4-6°C. Готові вершки поступають у резервуар (2-18) для тимчасового зберігання, звідки насосом (2-9) перекачуються на фасувальний автомат (2-19) для розливу у пакети «Тетра-пак» місткістю 0,2 дм³ з одночасним маркуванням. Зберігання готового продукту здійснюють при 3-6°C до 36 год.

Виробництво йогурту

Процес виробництва кисломолочного напою під назвою «йогурт» передбачає проведення таких технологічних операцій [1]:



Виробництво йогурту здійснюють резервуарним способом. Нормалізовану суміш складають у резервуарі (2-10) на підставі проведених розрахунків із передбачених рецептурних компонентів. Суміш залишають на 30-60 хв. для набрякання. Очищення складеної суміші здійснюють на фільтрі (2-11) та проводять наступні, передбачені технологічною схемою операції, гомогенізації та пастеризації (2-13). Далі її охолоджують до 40-45°C і подають у місткість, куди вносять закваску. Сквашування проводиться у закритих ємностях (2-10) при дотриманні рекомендованих режимів (40...45°C, 3-4 години) до досягнення кислотності 80°Т. Охолодження здійснюють поступово до температури 20°C поєднуючи його із обережним перемішуванням у резервуарі. Отриманий продукт насосом для в'язких продуктів (2-9) перекачують у фасувально-пакувальну

машину (2-16) для розливу у полімерні пакети місткістю 0,5 дм³. Зберігають йогурт при температурі 4-6°C не більше як 14 діб.

1.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроєктованого асортименту

Виробництво якісних молочних продуктів є нелегким завданням для підприємства. Якісні характеристики готових виробів повинні узгоджуватись із вимогами нормативної документації. Продукти запроєктованого асортименту мають задовольняти вимоги наступних стандартів: ДСТУ 2661:2010 «Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови» [6]; ДСТУ 7519:2014 «Вершки питні. Технічні умови» [7], ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови» [8].

Таблиця 1.2.4 – Органолептична оцінка

Продукт	Характеристика		
	Консистенція	Смак і запах	Забарвлення
Молоко 3.2%	Однорідна рідина, що не вміщує сфер жирових або протеїнових пластівців	Що відповідає натуральному молоку, без зайвих присмаків	Білий, однорідний по всьому об'єму
Молоко 1,5%			
Вершки пастеризовані	Однорідна, характерна для даного виду продукту	Молочний, дозволяється злегка топлений присмак	Білий, з можливим кремовим відтінком
Йогурт 1,5%	Однорідна в'язка система, ніжна	Чистий, свіжий, властивий кисломолочний	Світло-жовтий, однаковий по всій масі

Окрім органолептики, контролюють показники фізико-хімічного аналізу в продуктах. Для молока нормується вміст жиру та білка. Ці показники повинні бути рівними 1,5%; 3,2% та від 2,8 до 2,9% відповідно [6]. Для вершків жирність не менше 10%, а для йогурту – 1,5% [7, 8]. Важливою характеристикою високоякісних молочних продуктів є показник титрованої кислотності. Для молока його значення не має перевищувати 21 градус Тернера, для вершків –

19⁰T, а для напою нормується в межах від 80 до 140 градусів Тернера. Наявність фосфатази не дозволяється у жодному із продуктів асортиментного ряду [6-8]. Показники мікробіологічної безпеки та вмісту токсичних елементів не повинні перевищувати значень, що наведені у нормативній літературі [6-8].

1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

Відповідно до діючого законодавства, відповідальність за випуск високоякісних й безпечних продуктів покладена на її виробника. У зв'язку з цим, до числа заходів, що забезпечують ці вимоги належать організація та здійснення виробничого контролю за показниками безпечності та якості продукції, що виготовляється, умовами її вироблення та зберігання, а також відповідністю нормативам умов транспортування та реалізації.

Основною вимогою до проведення виробничого контролю є випуск доброякісних та стійких при зберіганні продуктів у чіткому дотриманні рецептур, стандартів та технологічних інструкцій на їх виготовлення. При правильній організації контрольних заходів, є можливим своєчасне виявлення браку та його причин, незадовільної якості виробів та скорочення втрат при виробництві [9].

Як відомо, молоко та продукти вироблені із нього, є сприятливим середовищем для розвитку різного виду мікроорганізмів, включаючи і ті, котрі можуть стати причиною важких харчових інфекцій та отруєнь. Тому першочерговим завданням є попередження випадків реалізації та споживання небезпечних для здоров'я молочних продуктів із підвищеними, у порівнянні із діючими санітарними нормами, показниками забруднень, виявлення їх можливих причин та джерел й проведення профілактичних заходів.

Схеми технохімічного контролю виробництва вершків пастеризованих та мікробіологічного контролю молока пастеризованого представлені в таблицях 1.3.1 та 1.3.2 [9].

Таблиця 1.3.1 – Схема технохімічного контролю виробництва пастеризованих вершків

№	Об'єкт	Контрольований показник	Періодичність	Відбір проб	Метод контролю, вимірювальні прилади
1	2	3	4	5	6
1	Молоко незбиране	Органолептичні показники	Щоденно з кожної партії	У кожній транспортній ємності	Органолептично
		Температура, °С	”	Те саме	Термометр, логометр ДСТУ 6066:2008
		Кислотність, °Т	”	”	Титрометричний, ГОСТ 3624
		Масова частка жиру, %	”	”	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
		Густина, кг/м ³	”	”	Ареометричний, ДСТУ 6082:2009
		Маса, кг	”	”	Ваги, лічильник ДСТУ 6066:2008
		Об'єм, дм ³	”	”	”
2	Очищення молока	Температура, °С	”	”	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
3	Молоко перед сепаруванням	Органолептичні показники	”	У кожній партії	Органолептичний
		Густина, кг/м ³	”	”	Ареометричний ДСТУ 6082:2009
		Температура, °С	”	”	Термометр, ДСТУ 6066:2008
		Кислотність, °Т	”	”	Титрометричний, ГОСТ 3624
		Масова частка жиру, %	”	”	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
4	У процесі сепарування: Молоко, вершки Знежирене молоко	Температура, °С	Періодично	”	Термометр, ДСТУ 6066:2008
		Масова частка жиру, %	На початку роботи, потім через кожні 20-30 хв	У кожній партії з-під ріжка сепаратора	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
		Масова частка жиру, %	Те саме	Те саме	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
5	Зберігання вершків	Температура, °С	Кожні 3 год	У кожній місткості	Термометр, ДСТУ 6066:2008
		Кислотність, °Т	Те саме	Те саме	Титрометричний, ГОСТ 3624
6	Молоко незбиране	Об'єм, дм ³	Щоденно	У кожній партії	Лічильник для молока з ДВ від 2 до 20 м ³ /год
7	Молоко незжирене	Густина, кг/м ³	”	Те саме	Ареометричний ДСТУ 6082:2009
8	Вершки для нормалізації	Кислотність, °Т	”	”	Титрометричний, ГОСТ 3624
9	Вершки нормалізовані перед	Масова частка жиру, %	”	”	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867

Продовження таблиці 1.3.1

	пастеризацією				
		Кислотність, °Т	”	”	Титрометричний, ГОСТ 3624
		Проба на кип'ятіння	У разі потреби	”	НТД
10	Гомогенізація вершків	Температура, °С	Щоденно	”	Термометр, ДСТУ 6066:2008
		Тиск, МПа	”	”	Манометр центрифужний, оптичний
11	Пастеризація вершків	Температура, °С	”	У пастеризаційній установці	Термограма
12	Проміжне зберігання пастеризованих вершків	Маса, кг	”	Кожна партія	Пристрій ваговий електротензометричний
		Органолептичні показники	”	Те саме	Органолептичний
		Температура, °С	”	”	Термометр, ДСТУ 6066:2008
		Кислотність, °Т	Кожні 3 год	”	Титрометричний, ГОСТ 3624
		Масова частка жиру, %	Щоденно	”	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
		Пероксидаза	1 раз на декаду	Вибірково	Хімічний, ГОСТ 3623
		Проба на кип'ятіння	Через 6 год	Те саме	НТД
13	Вершки пастеризовані: Перед розливом: У процесі розливу: Упаковка, Маркування	Час перемішування, с	Щоденно	У кожній партії	Годинник
		Маса, кг	”	Пляшки, пакети	Ваги
		Якість	”	”	Візуальний, НТД
14	Готовий продукт	Органолептичні показники	”	Кожна партія	Органолептичний, НТД
		Масова частка жиру, %	”	Те саме	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
		Кислотність, °Т	”	”	Титрометричний, ГОСТ 3624
		Температура, °С	”	”	Термометр, ДСТУ 6066:2008
		Пероксидаза	”	”	Хімічний, ГОСТ 3623

Таблиця 1.3.2 – Схема мікробіологічного контролю молока пастеризованого

Об'єкт контролю	Показник, що контролюється	Місце відбору проб	Періодичність контролю	Розведення
1	2	3	4	5
Молоко сире	Редуктазна проба	Середня проба від кожного постачальника	Один раз на декаду	
Нормалізоване молоко	КУОМАФАМ Каліформні бактерії	Ємність для нормалізації	Не менше одного разу на місяць	4-5-6 3 2 по 5
Молоко після пастеризації	КУОМАФАМ Бродильна проба Перевірка термограми	Кран на виході із секції охолодження З усіх працюючих установок	Не менше одного разу на місяць Один раз на декаду	1-2-3 10 мл
Пастеризоване молоко	КУОМАФАМ Бродильна проба	Танк Танк	Один раз на місяць Один раз на місяць	1-2-3 0-1-2-3
Молоко з пакування	КУОМАФАМ Бродильна проба	Пляшку в цеху розливу	Один раз на місяць Один раз на місяць	1-2-3 3 0 до 7
Санітарно-гігієнічний стан приміщення 1)труби, Резервуари, 2)посуд,інвентар 3)повітря	КУОМАФАМ Коліформні бактерії Загальна кількість колоній дріжджів і плісняви	 З виробничих приміщень, складів	 Не радше одного разу на декаду Один раз на місяць	
Руки робітників	Калі формні бактерії Йодокрохмальна проба	З рук робітників З рук робітників	Не менше одного разу на декаду Один раз в тиждень	

1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання

Щоб забезпечити необхідні санітарно-гігієнічні показники молочної продукції необхідним є проведення її виробництва з дотриманням певних вимог, що безпосередньо стосуються стану приміщень та устаткування, котре задіяне при її виготовленні. Першочергова роль у мікробіологічній чистоті виробів належить виробничому обладнанню, оскільки його несвоєчасна або ж незадовільна очистка може стати причиною мікробіологічного забруднення продукції [10].

Усе устаткування, котре розміщене на виробництві повинно бути виготовленим із матеріалів, що є дозволені для контакту із продуктами харчування. Виробниче устаткування потрібно розміщати так, щоб було можливим проводити контроль за виробничими процесами, миттям і дезінфекцією, щоб воно не заважало проведенню прибирання приміщення. Усі апарати мають бути стійкими до хімічних речовин, водонепроникними, не піддаватися корозії, з гладенькими внутрішніми поверхнями, котрі легко та просто піддаються очищенню.

Специфіка санітарної обробки визначається особливістю забруднень. За необхідністю миття резервуарів вручну повинно здійснюватися спеціально виділеним персоналом, укомплектованим спеціальним одягом та інвентарем. Їх обробку потрібно проводити після завершення кожного циклу роботи або ж після їх звільнення. Контроль мікробіологічних показників для вимитого устаткування здійснює лабораторія підприємства.

Для забезпечення належного проведення очищення устаткування на виробництві, використовують спеціальні миючі засоби. Ці препарати усувають лише органічні та неорганічні речовини з поверхні апаратів, але не мають абсолютно ніякого впливу на мікроорганізми, що залишаються. Тому неможливо забезпечити чистоту очищення без проведення дезінфекції з використанням розчинів, котрі інактивують мікрофлору [10, 11].

Дезінфекційні засоби потребують обов'язкової сертифікації:

1. Хлормістими – (гіпофлорат натрію (кальцію), хлорамін Б, «Жавель Солід», «Деохлорат-таблетки», «Діаско-100» тощо).
2. Четвертинні амонійні сполуки і гуанідини – («Септабик», «Септодор», «Дезефект», «Вапусан», «Септустин», «Самаровка», «Фобос», «Діацил максі», «НеосепталКват», «Аनावідін», «Велтленен» тощо).
3. Перекисні сполуки – (ПЗ-Оксонія-Актив», «Неосептал ПЕ», «Саносилсупер 25», «Оксилізін», «Дивосан форте», «Кріюдез», «Ф 18 Аірол» тощо).

Проте, не усі засоби цієї групи можна використовувати механізованим (циркуляторним) способом обробки внаслідок високого піноутворення. Відомо також, що четвертинна амонієва сполука і полігексаметиленгуанідинів утворюють мікроплівки на оброблених поверхнях, чому ними доцільно обробляти такі поверхні, які не контактують з харчовими продуктами, наприклад стіни, двері, підвіконня тощо у виробничих приміщеннях. Робочі розчини наносять на поверхні без послідуочого ополіскування водою, внаслідок чого на поверхні утворюється малопомітна прозора плівка, яка зберігає бактерицидні властивості протягом 5-14 діб [11].

Одним із найсильніших за бактерицидними властивостями вважається перекисні препарати на основі перекису водню і оцтової кислоти, що являють собою однорідну прозору рідину, яка добре змішується водою.

Використання композицій, які одночасно володіють миючими та дезінфікуючими властивостями, значно прискорює процес санітарної обробки і знижує трудові витрати до таких композицій відносять «Тріас-А1», «Дезмол».

У даному аспекті зараз вважається недоцільне застосування освітлених розчинів хлорного вапна з метою дезінфекції поверхні обладнання, яке стикається з молочними продуктами. Окрім стану поверхні, характеру забруднення та способу санітарної обробки, на якість миття та дезінфекції суттєво впливають такі чинники, як концентрація, температура, рН і характер течії розчинів, тривалість санітарної обробки, якість води та інші, які підлягають лабораторному контролю.

Замість дезінфекантів, з метою знезараження обладнання на підприємствах молочної промисловості повсюди використовують гарячу воду, гострий пар та інколи гаряче повітря, ультрафіолетове випромінювання і ультразвук. Пар або гаряча вода здатні прогрівати ті частини технологічного обладнання, які не можна дезінфікувати хімічними речовинами [10, 11].

1.5 Підбір технологічного обладнання

Обладнання для приймальної дільниці вибираємо з урахуванням маси перероблюваної сировини та часу протягом якого обладнання безперервної дії працює ефективно. Знаходимо при цьому годинну продуктивність обладнання. Потужність обладнання має бути така, щоб фактичний час, за який обробляється сировина або готовий продукт, не перевищував можливу тривалість операції або ефективної роботи обладнання [12]:

$$T_{\phi} = m/P,$$

де m – маса сировини (продукту); P – потужність (продуктивність обладнання).

Тривалість приймання молока при потужності 20 т/зм становить 3 год. З врахуванням тривалості приймання молока визначаємо продуктивність насосів для перекачування молока:

$$P = 20000/3 = 6666,67 \text{ кг/год}$$

Для перекачування молока обираємо насоси марки 36 1Ц2,8-20 потужністю 10000 л/год. Приймання молока відбувається за гатунками,

Визначення кількості по об'єму проводиться з допомогою спеціальних лічильників марки СВШ-15 продуктивністю 15000 л/год. У відділенні, де проводиться приймання молока, встановлено два таких лічильника.

Очищення молока проводиться на сепараторі-молокоочищувачі марки РОТОР-ОХЦП-10, продуктивністю 10000 кг/год, встановлюємо 2 шт. Час очищення становитиме $20000/10000=2$ год. Після очищення молоко відразу

охолоджують до температури $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$. Період протягом якого незбиране молоко зберігається до переробки при даній температурі не повинен становити більше 6 год. Розвиток мікроорганізмів у молоці при охолодженні до температури $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ сповільнюється і це дозволяє продовжити тривалість бактерицидної фази до потрібного часу. Пластинчастий охолоджувач А1-ООЛ-10 встановлюємо для проведення процесу охолодження молока, його продуктивністю становить 10000 л/год [13].

Для забезпечення зберігання молока протягом доби встановлюємо дві вертикальні ємності місткістю 25 000 л кожна, марки В2-ОХР-25.

На апаратно-виробничій ділянці, обладнання, що використовується для здійснення теплового й механічного оброблення потрібно підбирати однакової потужності, щоб забезпечити синхронність його роботи і безперервність технологічного процесу.

Період протягом якого теплообмінна установка може працювати максимально ефективно становить:

$$T_{\text{эф.ПОУ}} = 5 \div 5,5 \text{ год}$$

Беручи до уваги вищенаведену інформацію, обчислимо її продуктивність:

$$P_{\text{ПОУ}} = 20000/5 = 4000 \text{ л/год}$$

Тому, для здійснення теплообмінних операцій з молоком встановлюємо пастеризаційно-охолоджувальну установку марки А1-ОК2Л-5. Відповідно до технологічних характеристик її потужність рівна 5000 л/год. Оскільки, на нормалізацію і знежирення поступає 20 т молока, то

$$T_{\text{ф}} = 20000/5000 = 4 \text{ год}$$

Для нормалізації встановлюємо два сепаратори-вершковіддільники з нормалізуючим пристроєм Ж5-ОСЦП-5 потужністю 5000 л/ год. Визначимо тривалість роботи цих установок для сумішей різної жирності.

- м.ч.ж. 3,2 %:

$$T_{\text{ф.3,2}} = 7000/5000 = 1,4 \text{ год або } 1 \text{ год } 24 \text{ хв}$$

- з вмістом жиру 1,5 %:

$$T_{ф.1,5}=8000/5000=1,6 \text{ год або } 1 \text{ год } 36 \text{ хв}$$

- жирністю 0,05 %:

$$T_{ф.0,05}=5000/5000=1 \text{ год}$$

Гомогенізацію молока здійснюємо в гомогенізаторі А1-ОГ2М потужністю 5000 л/год, що узгоджується з потужністю установки в якій проводиться теплова обробка.

Тимчасове зберігання пастеризованого молока перед фасуванням здійснюємо у вертикальних ємностях місткістю 10000 л марки ОМВ-10. Встановлюємо дві ємності для зберігання молока з вмістом жиру 1,5 % й 3,2 %, а також одну ємність місткістю 6000 л для зберігання знежиреного молока та складання суміші для йогурту.

Для охолодження вершків використовуємо пластинчастий охолоджувач А1-ООЛ-10, продуктивністю 10000 л/год.

Пастеризацію нормалізованої суміші для йогурту проводимо на пастеризаційно-охолоджувальній установці, продуктивність якої становить:

$$Pr=3521,16/5=704,232 \text{ л/год}$$

Обираємо теплообмінну установку марки ОП1-У1 з продуктивністю 1000 літрів за годину.

Тривалість процесу:

$$T_{ф}=3521,16/1000 = 3,52 \text{ год}=3\text{год } 51 \text{ хв}$$

Гомогенізація суміші теж триває майже 4 год. Обираємо гомогенізатор марки К5-ОГА-1,2.

Для заквашування і сквашування молока при виробництві йогурту встановлюємо ємності РЧ-ОТН-6 місткістю 6000 л.

Для того щоб визначити кількість цих ємностей, враховуємо скільки продукту переробляється за один цикл [12]:

$$N=M/(V \cdot K)$$

$$N=3521,16/(6000 \cdot 0,85)=0,69 \approx 1 \text{ шт.}$$

Перекачування продукту на фасування проводимо насосом для в'язких продуктів марки ВЗ-ОРА-2 продуктивністю 0,5-2 м³/год.

Для теплової обробки вершків використаємо установку пастеризаційно – охолоджувальну, пластинчастого типу, марки ОП1-У1 продуктивністю 1000 л/год.

$$T_{\phi} = 900/1000 = 0,9 \text{ год або } 54 \text{ хв}$$

Гомогенізацію вершків здійснюємо гомогенізатором К5-ОГА-1,2 продуктивністю 1200 л/год.

Молоко пастеризоване та йогурт розфасовуємо у поліетиленові пакети. Здійснюємо операцію на фасувально-пакувальній машині ПИТПАК МЖ 2500 продуктивністю 42 уп /хв.

$$T_{\phi} = m/P$$

$$T_{\phi. \text{йогурту}} = 3470,14/42 \cdot 0,5 = 165 \text{ хв} = 2 \text{ год } 45 \text{ хв}$$

$$T_{\phi. \text{мол. 1,5\%}} = 6118,98/42 \cdot 1,0 = 145 \text{ хв} = 2 \text{ год } 25 \text{ хв}$$

$$T_{\phi. \text{мол. 3,2\%}} = 6692,64/42 \cdot 1,0 = 159 \text{ хв} = 2 \text{ год } 39 \text{ хв}$$

Фасування вершків пакети «Тетра-пак» здійснюємо на TR/G7 продуктивністю 6500 уп/год або 108 уп/хв.

$$T_{\phi. \text{верш..}} = 886,96/108 \cdot 0,2 = 41 \text{ хв}$$

Таблиця 1.5.1 – Зведена таблиця підбору обладнання

№ п/п	Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність	Кількість одиниць	Габаритні розміри, мм			Площа, яку займає обладнання, м ²	Загальна площа, м ²
					довжина l	ширина b	висота h		
1		2	3	4	5	6	7	8	9
Пріймальне відділення									
1	Насос відцентровий	36 1Ц2,8-20	10000 л/год	1/1	470	268	310	0,13	0,26
2	Лічильник	СВШ-15	15 м ³ /год	1/1	620	480	1200	0,30	0,60
3	Сепаратор-молокоочишувач	РОТОР-ОХЦП-10	10 м ³ /год	1/1	1000	930	1310	0,93	1,86
4	Пластинчастий охолоджувач	А1-ООЛ-10	10 м ³ /год	1	1600	700	1400	1,12	1,12
5	Резервуар вертикальний	В2-ОХР-25	25000 л	2	4800	3250	4610	15,6	31,2
	Всього								35,04
Апаратно-виробниче відділення									
6	Пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка (молоко)	А1-ОК2Л-5	5 м ³ /год	1	3700	3600	2500	13,32	13,32
7	Сепаратор-вершковіддільник нормалізуючим пристроєм	Ж5-ОСЦП-5	5 м ³ /год	2	1230	900	1720	1,11	2,22
8	Гомогенізатор	А1-ОГ2М	5000 л/год	1	1470	1120	1640	1,65	1,65
9	Резервуар вертикальний	ОМВ-10	10000 л	2	2270	2825	4300	6,41	12,82
10	Насос відцентровий	36 1Ц2,8-20	10000 л/год	5	470	268	310	0,13	0,65
11	Пластинчастий охолоджувач	А1-ООЛ-10	10 м ³ /год	2	1600	700	1400	1,12	2,24

Продовження таблиці 1.5.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	Резервуар вертикальний (вершки)	Я1-ОСВ-4	4000 л	1	2100	1735	3869	3,64	3,64
13	Резервуар вертикальний (вершки)	Я1-ОСВ-2	1000 л	1	1535	1335	2827	2,05	2,05
14	Пластичаста пастеризаційно-охолоджувальна установка (вершки, йогурт)	ОП1-У1	1000 л/год	1	3400	2400	2500	8,16	8,16
15	Гомогенізатор (вершки, йогурт)	К5-ОГА-1,2	1,2 м ³ /год	1	965	930	1400	0,9	0,9
16	Насос для в'язких продуктів	В3-ОРА-2	0,5-2 м ³ /год	3	480	330	255	0,16	0,48
17	Резервуар вертикальний для сквашування (для йогурту)	РЧ-ОТН-6	6000 л	3	2100	2100	2840	4,41	13,23
18	Фасувально-пакувальна машина (в пакети з поліетиленової плівки)	ПІПТАК МЖ 2500	42 уп./хв	2	1600	1200	3500	1,92	3,84
19	Фасувальний автомат	TR/G7	6500 уп/год	1	6500	1500	2200	8,00	8,00
	Всього								73,2
	Разом								107,11

1.6 Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень

На молочне підприємство сировину доставляють із допомогою автомобільного транспорту. Для того, щоб визначити скільки машин n_m необхідно проведемо наступний розрахунок [12].

$$n_m = M_{\text{год}} / M_{\text{ц}} = 10000 / 6300 = 2 \text{ шт.}$$

Загальний час протягом якого здійснюватимуться операції приймання й миття автоцистерн:

$$T = T_{\text{пр}} + T_{\text{д}} + T_{\text{м}},$$

де $T_{\text{пр}}$ – тривалість приймання молока з автомолцистерни, $T_{\text{пр}} = 20$ хв для однієї машини; $T_{\text{д}}$ – тривалість допоміжних операцій, $T_{\text{д}} = 2-5$ хв для однієї машини; $T_{\text{м}}$ – тривалість миття автомолцистерн, хв..

$$T_{\text{пр}} = T_{\text{пр}} \cdot K;$$

$$T_{\text{д}} = T_{\text{д}} \cdot K_m = 2 \cdot 2 = 4 \text{ хв};$$

де K – кількість автомолцистерн.

$$T_{\text{м}} = T_{\text{м}} \cdot K_m = 14 \cdot 2 = 28 \text{ хв},$$

де $T_{\text{м}}$ – тривалість миття однієї цистерни, $T_{\text{м}} = 14$ хв.

$$T = 40 + 4 + 28 = 72 \text{ хв.}$$

Для здійснення усіх операцій, дане відділення потрібно забезпечити необхідною кількістю постів. Обчислення їх кількості проводимо із врахуванням годинної продуктивності даної ділянки виробництва [12].

$$n = T / 60 = 72 / 60 = 1,2 \sim 2 \text{ поста.}$$

Площа одного поста є рівною 72 м^2 . Проведемо розрахунок площі ділянки для приймання та миття транспорту, що доставляє сировину.

$$F_m = 72 \cdot n = 72 \cdot 2 = 144 \text{ м}^2.$$

Площа будь-якого відділення (цеху) розраховується за формулою:

$$F_{ц} = k \cdot F_{м},$$

де k – коефіцієнт запасу, для цехів незбираномолочної продукції 4; $F_{м}$ – площа, яку займає обладнання.

Площа, яку займатиме відділення, де здійснюється приймання та підготовка молочної сировини до виробництва, буде рівною

$$F_{ц1} = 4 \cdot (0,26 + 0,60 + 1,86 + 1,12) = 15,36 \text{ м}^2.$$

$$15,36/36 = 0,42 \text{ буд. кв.}, \text{ приймаємо } 0,5 \text{ буд. кв.}$$

Усі підготовчі та основні технологічні операції виробництва продуктів запланованого асортименту здійснюються на ділянці апаратно-виробничій. Її площу знаходимо наступним чином

$$F_{\text{ап.- в.}} = 5 \cdot (13,32 + 2,22 + 1,65 + 12,82 + 0,65 + 2,24 + 3,64 + 2,05 + 8,16 + 0,9 + 0,48 + 13,23 + 3,84 + 8,00) = 366 \text{ м}^2.$$

$$366/36 = 10,16 \approx 10,5 \text{ буд. кв.}$$

Щоб забезпечити постачання якісних та безпечних продуктів у торгівельну мережу, підприємство зберігає їх при температурних режимах, що передбачені відповідними технологічними інструкціями. Тому площу складу для зберігання готової продукції розраховуємо за формулою :

$$F_{\text{гот.пр.}} = \frac{M_{\text{пр}} \cdot T_{\text{зб}}}{K \cdot q}$$

де $M_{\text{пр}}$ – маса продукції яка може одночасно зберігатися в камері, кг;

$T_{\text{зб}}$ – термін зберігання, днів;

q – навантаження на 1 м² площі, кг/м²;

K – коефіцієнту запасу площі (при наявності електрокарів $K=0,5$).

$$F_{\text{гот.пр.}} = \frac{6118,98 \cdot 2 \cdot 0,75}{0,5 \cdot 630} + \frac{6692,64 \cdot 2 \cdot 0,75}{0,5 \cdot 630} + \frac{3470,14 \cdot 2 \cdot 1,5}{0,5 \cdot 630} + \frac{886,96 \cdot 2 \cdot 0,75}{0,5 \cdot 400} = 100,71 \text{ м}^2.$$

$$100,71/36 = 2,79 \approx 3 \text{ буд. кв.}$$

Таблиця 1.6.1 – Зведена таблиця розрахунку площ

Відділення	Площа		
	Розрахункова	Компоновочна	
	м ²	буд. кв.	м ²
Приймально – миюче відділення	144	4	144
Приймальне відділення	15,36	0,5	18
Апаратно-виробниче відділення	366	10,5	378
Камера для зберігання готової продукції	100,71	3	108
Виробнича лабораторія	-	2	72
Приймальна лабораторія	-	0,5	18
Склад тари і допоміжних матеріалів	-	0,5	18
Централізована мийка	-	0,5	18
Побутові приміщення	-	2	72
Експедиція	-	1	36
Кабінет технолога	-	0,5	18
Кабінет майстра	-	0,5	18
Коридори		4,5	162
Разом		30	1080

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

$$17168,68 * 600 / 60 = 171686,8$$

Обираємо місто Полтава із населенням 279 тис. осіб. Місто розташоване в помірно-континентальному кліматі з теплим літом, м'якою зимою і достатньою кількістю опадів. Це важливий культурний центр та транспортний вузол.

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

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

<p>Сильні сторони</p> <ul style="list-style-type: none"> Купівля сировини на сучасних молочних фермах, які постачають лише високоякісну сировину Популярний асортимент серед споживачів Вигідне місце розташування підприємства 	<p>Можливості</p> <ul style="list-style-type: none"> Можливість розширення асортименту Збільшення місць реалізації Удосконалення організації виробництва
<p>Слабкі сторони</p> <ul style="list-style-type: none"> Великі витрати на облаштування підприємства сучасним технологічним обладнанням Висока собівартість виготовлених товарів спричиняє вищу ціну на прилавках, ніж у конкурентів Відсутність кваліфікованих кадрів 	<p>Загрози</p> <ul style="list-style-type: none"> Збільшення кількості конкурентів на ринку Недостатня кількість ресурсів для проведення якісного маркетингу Нестабільність економіки в країні

2.2 Характеристика сировинної зони

Площа Полтавської області становить 28 748 км². Понад 41% населення проживають в сільській місцевості.

У Полтаві функціонує газовий та колісний заводи. У структурі промислового виробництва регіону найбільшу питому вагу мають паливна, харчова промисловості, машинобудування і чорна металургія. У структурі виробництва товарів народного споживання частка продовольчих товарів становить 77 %. Загалом у регіоні на самостійному балансі перебувають 374 промислових підприємства, окрім того, функціонує 618 малих промислових підприємств.

Основними галузями тваринництва Полтавської області є скотарство, свинарство, птахівництво. Крім того, в області набули поширення кролівництво, конярство, бджільництво, хутрове звірівництво, ставкове рибництво.

Провідною галуззю тваринництва Полтавщини є скотарство, що дає понад 42 % вартості всієї сільськогосподарської продукції області і понад 76 % товарної

продукції тваринництва. Головним виробничим показником скотарства є молочно-м'ясне скотарство. Найвищі показники щодо розвитку скотарства мають Гадяцький, Хорольський, Глобинський, Оржицький та Шишацький райони. Найпоширенішими породами ВРХ в області є симентальська та чорно-ряба.

2.3 Обґрунтування асортименту молочної продукції

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. Засвоюваність молочного білку, жиру та вуглеводів становить від 95 до 99 % [1-2].

Пастеризоване молоко містить усі корисні речовини вихідної сировини, а теплова обробка дає можливість зберегти корисні властивості та зробити його більш безпечним у мікробіологічному відношенні. Кисломолочні продукти, відіграють важливу роль у фізіологічних процесах довголіття та володіють лікувально-профілактичною дією. Йогурт є хорошим джерелом кальцію, протеїнів, заліза, калію, вітамінів А, С та групи В. Склад закваски, що використовується для його отримання, зумовлює цінність цього напою у дієтичному харчуванні. Вершки пастеризовані – смачний та корисний продукт, виготовлений із жирової фракції молока.

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 молочні продукти можна постачати у їдальні заводів, що функціонують в межах області.
- Постачання продукції у місцеві ресторани та кав'ярні.
- 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 Соціально-політичні небезпеки, їхні види та характеристики

У процесі життєдіяльності взаємовідносини між людьми реалізуються на різних рівнях. Розрізняють:

соціальне макросередовище – соціально-економічна система суспільства в цілому (наприклад, країни);

соціальне мікросередовище – безпосереднє соціальне оточення людини (наприклад, колектив).

Сфера суспільного життя включає військово-політичні, сімейно-побутові, соціально-трудова й культурно-історичні аспекти, кожний з яких здійснює суттєвий вплив на життєдіяльність людини. Через це людина, для нормального існування в соціальному середовищі, змушена протягом життя пристосовуватися до його багатогранних проявів. Інакше кажучи, людині необхідно вміти адаптуватися до умов соціуму.

Соціальна адаптація – процес активного пристосування людини до середовища, яке змінюється, за допомогою різних соціальних засобів.

Розрізняють активну й пасивну соціальні адаптації.

Показником успішної соціальної адаптації є високий соціальний статус індивіда в цьому середовищі, а також його задоволеність ним.

Показником неуспішної соціальної адаптації є переміщення індивіда в інше соціальне середовище або поведінка, яка відхиляється від норм, прийнятих у суспільстві.

Соціальні небезпеки

явища, події або процеси, здатні нанести шкоду людині, соціальній групі, народу, суспільству, державі, людському співтовариству й Землі, як місцю проживання людини, чи навіть знищити їх; завдати шкоди їх благополуччю, зруйнувати природні, матеріальні й духовні цінності

Соціальні небезпеки різноманітні за своїми проявами, наприклад, вживання заборонених речовин, шахрайство, розбій, пограбування, війни, тероризм, захворювання й т. ін. Ризик виникнення соціальних небезпек безпосередньо пов'язаний з рівнем економічного, політичного й культурного розвитку країни. Чим вище цей рівень, тим нижче цей ризик, і навпаки.

Розглянемо більш детально основні види соціальних небезпек:

Шантаж — злочин, що полягає в загрозі розкриття, розголошення ганебних відомостей з метою отримання якої-небудь користі. Шантаж як небезпека провокує появу напруженого нервово-емоційного стану в людини, що може негативно вплинути на її здоров'я (неврози, загострення хронічних захворювань, серцеві напади й т. ін.).

Шахрайство — злочин, що полягає в оволодінні державним або особистим майном шляхом обману або зловживання довірою. Людина, яка стає жертвою шахрайства, зазнає сильного психоемоційного стресу через, що можливе погіршення стану її здоров'я.

Утримання заручників — злочин, який полягає в захопленні людей одними особами з метою виконання іншими особами певних вимог. Людина, яка стає жертвою цього злочину, крім сильного психоемоційного потрясіння часто переживає і значний фізичний стрес через обмеження в їжі, воді, можливості одержання необхідних ліків і т. ін. Безумовно, все це позначається на здоров'ї людини, і, як правило, в таких ситуаціях вона потребує кваліфікованої допомоги лікарів.

Наркоманія — залежність людини від прийому наркотиків. Це захворювання проявляється в тому, що життєдіяльність організму підтримується на певному рівні тільки за умови прийому наркотичної речовини, що веде до глибоких нервово-психічних розладів. Поширенню наркоманії сприяє нездорове мікросоціальне середовище, відсутність у людини соціально-позитивних установок.

Алкоголізм — це хронічне захворювання, що зумовлене систематичним вживанням спиртних напоїв людиною. У результаті з'являється фізична та

психологічна залежність від алкоголю, інтелектуальна й соціальна деградація, патологія внутрішніх органів, обміну речовин, нервової системи. Алкоголізм є формою соціального відхилення, яке виникає внаслідок погіршення економічної ситуації у країні, різкого поділу суспільства на класи, низького рівня освіти й культури населення.

Паління – вдихання диму деяких тліючих рослинних продуктів (тютюну, опіум). Паління тютюну – одна з найпоширеніших шкідливих звичок, що негативно впливає на здоров'я курця і оточуючих його людей, сприяє розвитку хвороб серця, судин, легень, шлунку.

Терор – форма політичного екстремізму, застосування найжорстокіших методів насилля, включаючи фізичне знищення людей, для досягнення певних цілей [14].

3.2 Стихійні лиха та їх класифікація

На нашій планеті в усі періоди її існування виникали природні катаклізми великої руйнівної сили, які називаються стихійними лихами (виверження вулканів, землетруси, паводки, тайфуни, засухи, морози).

Стихійне лихо - це явище природи, яке створює катастрофічну обстановку, порушує нормальну діяльність населення, руйнує будівлі, споруди, загрожує життю і призводить до загибелі людей, тварин, знищення матеріальних цінностей. Стихійне лихо дуже небезпечне внаслідок раптового виникнення. Воно наносить значні збитки народному господарству і часто призводить до загибелі людей.

До видів стихійного лиха належать: масові лісові пожежі, землетруси, повені, катастрофічні затоплення, снігові заноси, селеві потоки, лавини та урагани тощо.

Пожежа - це стихійне розповсюдження вогню, який вийшов з-під контролю людей. Пожежа може виникнути в населених пунктах, на шахтах,

нафто- і газопромислах, виробничих підприємствах, в лісах і на торфорозробках. Лісові пожежі бувають:

низові - вогонь розповсюджується тільки по наземному шару;

верхові - захоплюються крони дерев;

фунтові - полум'я виникає в товщі горючого матеріалу (торфу, бурого вугілля, сланців.

Причиною 80 % лісових пожеж є порушення населенням пожежної безпеки в місцях роботи і відпочинку, а також використання на роботі в лісі несправної техніки. Степові (польові) пожежі виникають в суху погоду і, як правило, на полях з зерновими культурами. Для того щоб зменшити кількість пожеж, необхідно дотримувати встановлених правил поведінки в житлових будинках, в лісових масивах, на полях і в інших місцях.

Повінь - це затоплення значної частини суші внаслідок підняття води вище звичайного рівня, її причина - зливи, швидке танення льоду виникнення заторів льоду. При загрозі повені здійснюються попереджувальні заходи, які дають можливість зменшити збитки і створити умови для проведення рятувальних та інших невідкладних робіт в зонах затоплення. Проводять своєчасне інформування населення про стихійне лихо і правила поведінки, підсилюють спостереження за підняттям води, перевіряють стан дамб, гребель, мостів - виявлені недоліки усувають, готують сили і засоби на випадок проведення рятувальних робіт. Для зменшення збитків в небезпечних районах інколи проводять евакуацію населення і вивіз матеріальних цінностей.

Ураган, шторм, смерч - надзвичайно швидке і сильне, часто катастрофічне переміщення повітря, яке викликає загибель людей, тварин, знищення морських і річкових суден, руйнування будинків, споруд, а інколи і населених пунктів. Шторми викликають сильне хвилювання моря.

Смерч - це вихор, який перевищує інколи швидкість звуку. Розрідження повітря, яке виникло всередині смерчу, настільки велике, що може виривати з корінням дерева, зривати дахи, звалювати дерев'яні будинки, а інколи повністю їх

руйнувати. В таких випадках рятуватися краще за все в підвалах, канавах, траншеях, сховищах і укриттях цивільної оборони.

Снігові заноси виникають внаслідок сильних снігопадів і завірюх. Через них може припинитись рух на автомобільних шляхах, залізницях, повітряному транспорті. Ускладнюється робота комунально-енергетичного господарства і підприємств зв'язку, порушується нормальна діяльність і селищ, і міст.

Сель - раптово сформований в руслах гірських річок тимчасовий потік води з великою кількістю піску, каміння та інших твердих матеріалів. Причинами його виникнення є інтенсивні зливи, швидке танення снігу або льоду.

Лавини - зміщення снігових мас під дією своєї ваги. Проходять вони в основному в горах.

Стихійне лихо або виробничі аварії, які призводять до загибелі людей, називаються катастрофами [15, 16].

Тектонічні стихійні лиха

Виверження вулканів. За руйнівною дією та кількістю енергії, яка виділяється при виверженні вулкана, саме це стихійне лихо належить до найнебезпечніших для життєдіяльності людства. Під попелом та лавою гинули цілі міста.

Землетруси. Щорічно вчені фіксують близько 1 млн. сейсмічних і мікросейсмічних коливань, 100 тис. з яких відчуються людьми та 1000 спричиняють значні збитки.

Землетрус - це сильні коливання земної кори, викликані тектонічними причинами, які призводять до руйнування споруд, пожеж та людських жертв.

Гіпоцентр, або осередок землетрусу - місце, де зсуваються гірські породи.

Епіцентр - точка на поверхні землі, що знаходиться прямо над гіпоцентром.

Основними характеристиками землетрусів є: глибина осередку, магнітуда, інтенсивність енергії на поверхні землі.

Ознаки близького землетрусу

- запах газу, де раніше цього не відзначалось

- тривога птахів та домашніх тварин
- іскри між близько розташованими електричними дротами-голубе освітлення внутрішньої поверхні будинків

Першість за кількістю землетрусів утримують Японія та Чілі: понад 1000 в рік, або 3 на день [16].

Топологічні стихійні лиха

Повінь - це значне затоплення місцевості внаслідок підйому рівня води в річці, озері, водосховищі, спричинене зливами, весняним таненням снігу, вітровим нагоном води, руйнуванням дамб, гребель тощо. Повені завдають великої матеріальної шкоди та призводять до людських жертв.

Наслідки повеней

- ✓ затоплення шаром води значної площі землі;
- ✓ ушкодження та руйнування будівель та споруд;
- ✓ ушкодження автомобільних шляхів та залізниць;
- ✓ руйнування обладнання та комунікацій, меліоративних систем;
- ✓ загибель свійських тварин та знищення врожаю сільськогосподарських культур;
- ✓ вимивання родючого шару ґрунту;
- ✓ псування та нищення сировини, паливо, продуктів харчування, добрив тощо;
- ✓ загроза інфекційних захворювань (епідемії);
- ✓ погіршення якості питної води;
- ✓ загибель людей.

Зсуви. Зсуви можуть виникнути на всіх схилах з нахилом в 20° і більше в будь-яку пору року. За швидкістю зміщення порід зсуви поділяють на:

- повільні (швидкість становить декілька десятків сантиметрів на рік);
- середні (швидкість становить декілька метрів за годину або добу);
- швидкі (швидкість становить десятки кілометрів за годину).

Зсуви - це ковзкі зміщення мас гірських порід вниз по схилу, які виникають через порушення рівноваги. Зсуви виникають через ослаблення міцності гірських порід внаслідок вивітрювання, вимивання опадами та підземними водами, систематичних поштовхів, нерозважливої господарської діяльності людини тощо.

Снігові лавини. Снігові лавини також належать до зсувів і виникають так само, як і інші зсувні зміщення. Сили зчеплення снігу переходять певну межу, і гравітація викликає зміщення снігових мас уздовж схилу.

Селі. Виникають селі в басейнах невеликих гірських річок внаслідок злив, інтенсивного танення снігів, проривів завальних озер, обвалів, зсувів, землетрусів.

Селі - це паводки з великою концентрацією ґрунту, мінеральних частин, каміння, уламків гірських порід (від 10-15 до 75% об'єму потоку).

За складом твердого матеріалу, який переносить селевий потік, їх можна поділити на:

грязьові (суміш води з ґрунтом при незначній концентрації каміння, об'ємна вага складає 1,5-2 т/куб.м);

грязекам'яні (суміш води, гравію, невеликого каміння, об'ємна вага - 2,1-2,5 т/куб.м);

водакам'яні (суміш води з переважно великим камінням, об'ємна вага - 1,1-1,5 т/куб. м).

3.3 Методи оцінки соціальної та соціально-економічної ефективності заходів щодо покращення умов та охорони праці

Ефективність заходів щодо поліпшення умов і охорони праці оцінюється, в першу чергу, за показниками соціальної ефективності, які передбачають створення умов праці, що відповідають санітарним нормам і вимогам правил безпеки. Покращення умов і охорони праці призводить до зменшення кількості виробничих травм, загальної і професійної захворюваності; до скорочення чисельності працівників, що працюють в умовах, які не

відповідають санітарно-гігієнічним нормам; зменшення кількості випадків виходу на пенсію за інвалідністю внаслідок травматизму чи професійної захворюваності; скорочення плинності кадрів через незадовільні умови праці тощо [14].

Соціально-економічна ефективність розраховується з метою [14, 15]:

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

Оцінка соціально-економічної ефективності працезохоронних заходів здійснюється на підприємствах усіх форм власності, у тому числі на робочому місці, дільниці, в цеху. Вона може визначатися також по галузі та в державі в цілому. Показники соціальної і соціально-економічної ефективності розраховуються як відношення величин соціальних або соціально-економічних результатів до витрат, необхідних для їх здійснення. Такі показники характеризують кількість умовних одиниць сукупного об'єму соціального чи соціально-економічного результату в розрахунку на одиницю витрат. Показники соціальної і соціально-економічної ефективності використовуються для визначення фактичного рівня питомих витрат, необхідних для зменшення кількості працюючих у незадовільних умовах, зниження рівня травматизму, захворюваності, плинності кадрів на різних підприємствах та в економіці в цілому. Оцінювати економічні аспекти охорони праці слід за допомогою методів оцінки соціальної й економічної ефективності заходів по створенню умов праці, що відповідають чинним нормативним актам з охорони праці [16].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Технологія молочних продуктів : Підручник / Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, Т.А. Скорченко та ін. – К. : НУХТ, 2013. – 502 с.
2. Технологія незбираномолочних продуктів: навч. посіб. / Т.А. Скорченко, Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, О.В. Кочубей; за ред. Т.А. Скорченко. – Вінниця: Нова Книга, 2005. – 264 с.
3. Технологічні розрахунки у молочній промисловості / Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін. : Навч. посіб. – К. : НУХТ, 2013. – 343 с.
4. ДСТУ 3662:2018 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при заготівлі». [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.
5. ДСТУ 8131-2015. Вершки-сировина. Технічні умови. [На заміну РСТ УСССР 1326-88; чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ: Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості», 2017.
6. ДСТУ 2661:2010 «Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови». [чинний від 2011-10-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2011.
7. ДСТУ 7519:2014 «Вершки питні. Технічні умови». [чинний від 2005-10-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2005.
8. ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови». [чинний від 2015-02-01]. Вид. офіц. Київ: Мінекономрозвитку України, 2015.
9. Ромоданова В. О., Костенко Т. П. Лабораторний практикум з технохімічного контролю підприємств молочної промисловості.: Навч. посіб. – К. : НУХТ, 2003. – 168 с.
10. Н.М. Шульга, Л.А. Млечко. Санітарія та гігієна. Навчальний посібник. – К.: ПДО НУХТ, 2011. – 34 с.
11. Инструкция по санитарной обработке оборудования, инвентаря и тары на предприятиях молочной промышленности. – М. : ВНИМИ, 1998. – 108 с.

12. Ростроса Н. М., Мордвинцева П. В. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности. – М: Агропромиздат, 1989. – 303 с.

13. Проектирование предприятий молочной промышленности с основами промстроительства : учеб. пособие / Л. В. Голубева, Л. Э. Глаголева, В. М. Степанов, Н. А. Тихомирова. – Санктпетербург : ГИОРД, 2010. – 288 с

14. Березюк О. В., Лемешев М. С.. Безпека життєдіяльності: навчальний підручник ВНТУ 2011. – 204 с.

15. Грибан В. Г., Негодченко О. В.. Охорона праці: навчальний посібник (для студ. вищ. навч. закл.): – К центр учбової літератури, 2009. – 280с.

16. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник. 5-е вид. / За ред. М.П. Гандзюка. – К.: Каравела, 2011. – 384 с.