

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 масла вершкового
із смаковими наповнювачами потужністю 28 т молока за зміну

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

(шифр і назва спеціальності)

Стельмах О.Б.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Сторож Л.А.

(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)

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) Покотило О.С.
(прізвище та ініціали)
« » 2022 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)

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

студентці Стельмах Оксані Богданівні

1. Тема роботи Проект цеху з виробництва масла вершкового
із смаковими наповнювачами потужністю 28 т молока за зміну

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

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

2. Термін подання студенткою завершеної роботи 15.06.2022 р.

3. Вихідні дані до роботи Асортимент:

1) Масло вершкове плодово-ягідне з молочно-білковими добавками, м.ч.ж. 52 %

2) Масло вершкове з цикорієм та молочно-білковими добавками, м.ч.ж. 52 %

3) Масло вершкове з кавою, м.ч.ж. 57 %

4) Напій з маслянки «Свіжість»

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

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

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

Підбір технологічного обладнання. Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень.

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

Список використаних літературних джерел.

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

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

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

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

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

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 24.01.2022 р.**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

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

Студентка

(підпис)

Стельмах О.Б.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Сторож Л.А.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена розробленню цеху із виготовлення вершкового масла із різними наповнювачами, яке відноситься до десертних продуктів. Отриману при виробництві маслянку передбачається використовувати на виробництво кисломолочного напою. На переробку направляється 28 т незбираного молока. Робота складається із пояснювальної записки та чотирьох аркушів графічної частини. Перший розділ записки містить розрахунки продуктів. У даному розділі подано опис виробництва масла з наповнювачами перетворенням високожирних вершків, а також напою з маслянки «Свіжість». Наведено вимоги до готового продукту. Зазначено порядок ведення технологічного і хімічного контролю при виробництві вказаних молочних продуктів. Проведено підбір необхідного обладнання і виконано розрахунок площ, як виробничих так і допоміжних. У другому розділі наведено техніко-економічне обґрунтування прийнятих у роботі рішень. У третьому розділі висвітлено заходи з безпеки життєдіяльності та питання охорони праці. Виконана графічна частина роботи включає АТС виробництва масла і напою з маслянки, графік щодо організації процесів виробництва продуктів, план проєктованого цеху, а також схему напрямів переробки молока незбираного.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	7
1.1 Технологічні розрахунки виготовлення продуктів запроектованого асортименту.....	7
1.1.1 Вихідні дані для проведення розрахунків.....	7
1.1.2 Схема напрямів переробки сировини.....	8
1.1.3 Продуктовий розрахунок.....	9
1.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	15
1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва масла та напою з маслянки	16
1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів.....	16
1.2.2 Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів.	18
1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроектованого асортименту.....	22
1.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроектованого асортименту.....	25
1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроектованого асортименту.....	27
1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання.....	33
1.5 Підбір технологічного обладнання.....	34
1.6 Розрахунок площі виробничих та допоміжних приміщень.....	43
2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ.....	48
3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	57

ВСТУП

Молочні продукти відіграють важливе значення у харчуванні людини. Вони є джерелом необхідних сполук, особливо для організму дітей. Одним із найуживаніших молочних продуктів є вершкове масло. До його складу входять жирні кислоти, вітаміни групи В, А, Е, РР, D, вуглеводи, білки [24, 25]. Масло містить також фосфор, кальцій, залізо, калій, натрій цинк. Особливу увагу приділяють поліненасиченим жирним кислотам, які ще називають жирними вітамінами. До них відносяться арахідонова (~ 0,2 %), лінолева (~ 0,3 %) та ліноленова (~ 0,7 %). Зазначені жирні кислоти приймають участь в обмінних процесах, виступають факторами росту дитячого організму. Також їх притаманна антисклеротична дія. Поліненасичені жирні кислоти відіграють важливу роль в забезпеченні нормального обміну вуглеводів і жирів, регулюванні окислювально-відновних процесів, нормалізації холестеринового обміну.

Фосфатиди, які присутні у маслі вершковому, беруть участь у побудові клітинних мембран організму, у синтезу білків та ферментів [4]. Холестерин необхідний для утворення гормонів, жовчних кислот, залучається в клітинний обмін мозку.

Масло виготовляють із вершків, воно є високожирним харчовим продуктом. Доросла здорова людина має споживати вершкове масло у кількості від десяти до тридцяти на добу, для чоловік норма вища – до 35 г. Засвоюваність молочного жиру складає від 93 до 98 % і залежить від віку, самопочуття і стану організму споживача. Також впливають на засвоюваність масла консистенція, смак, запах та кількість спожитого продукту.

Вершкове масло – це єдиний жировий продукт, який можна споживати у натуральному вигляді [21]. Це можна пояснити сукупністю органолептичних показників (смак, запах, консистенція), харчової, а також біологічної цінності. Разом з тим, масло добре поєднується за смаком і запахом з багатьма харчовими продуктами, підвищуючи при цьому засвоюваність їжі.

Асортимент вершкового масла налічує більше 20 видів. Воно відрізняється за хімічним складом, смаком, запахом, консистенцією. На сьогодні розробляються нові види масла, збалансованого за хімічним складом, із підвищеною біологічною цінністю, пониженою жирністю, з різними смаковими добавками. Залежно від наповнювачів розрізняють масло шоколадне, з додаванням цикорію, кави або меду, фруктово-ягідне та ін. Так, для виробництва фруктового масла як наповнювачі можуть використовуватися свіжі натуральні соки, повидло, джеми варення. Вони надають маслу смак і запах, притаманний використаним наповнювачам. Таке масло багате вітамінами, має понижену жирність і може використовуватися для дитячого харчування.

У медове масло додають натуральний мед в кількості 36 %, з умовою, щоб вміст його сухих речовин у готовому продукті був не менше 28,8 %. Виготовляють також масло з кавою, цикорієм [7]. У нових видах масла, що розробляються в даний час, як наповнювачі пропонують використовувати томат, морські продукти, зокрема морську капусту, креветки.

Оскільки вміст жиру у маслі з наповнювачами менший, то й консистенція його може бути м'якшою.

При виробництві масла вторинною сировиною є маслянка, або ще її називають сколотинами. Цінність маслянки обумовлена вмістом білків, вуглеводів, молочного жиру, небілкових азотистих речовин, мінеральних солей, органічних кислот. В ній присутні вітаміни групи В, а також вітамін С, Е, пантотенові кислоти. Маслянку використовують для виробництва напоїв, зокрема й зброджених [5].

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

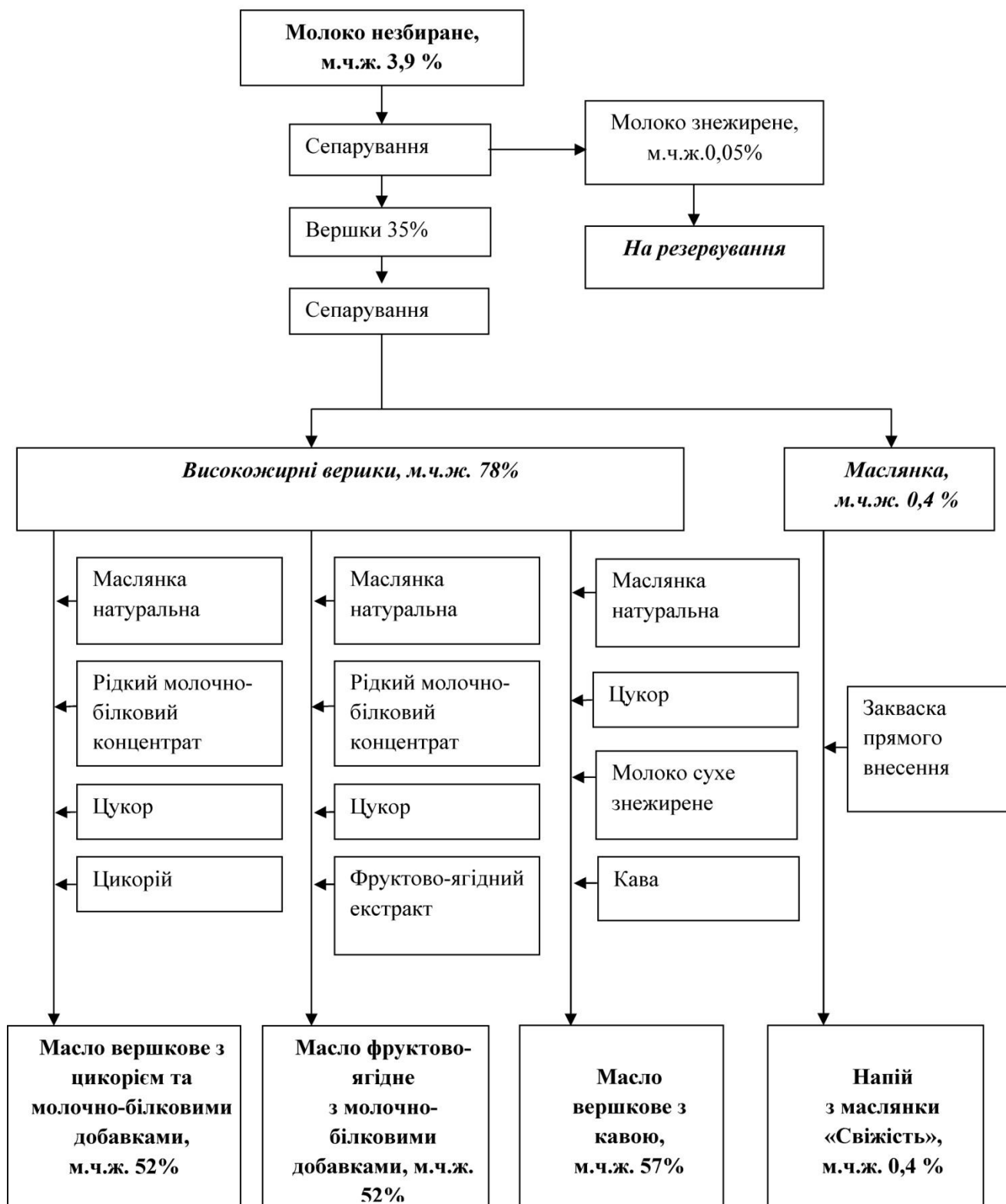
1.1 Технологічні розрахунки виготовлення продуктів запроєктованого асортименту

1.1.1 Вихідні дані для проведення розрахунків

Таблиця 1.1 – Вихідні дані для проведення розрахунків продуктів

Молочні продукти	Відсоток жиру, %	Способи виготовлення	Вид та місткість тари для фасування	Норми витрат, кг/1000 кг	Найменування діючої документації
Масло вершкове: - з цикорієм та молочно-білковими добавками	52	Перетворення ВЖВ	Брикети, 200 г	1005,17	ДСТУ 4592:2006
- плодово-ягідне з молочно-білковими добавками	52		Брикети, 200 г	1005,21	ДСТУ 4592:2006
з кавою	57		Брикети, 200 г	1005,22	ДСТУ 4592:2006
Напій з маслянки «Свіжість»	0,4	У резервуарі	Пакети «Тетра-Пак», 1 л	1013,8	ТУ У 15.5-19492247-004-2003

1.1.2 Схема напрямів перероблення сировини



1.1.3 Продуктовий розрахунок

Масло з наповнювачами виготовляється згідно типових рецептур, якими передбачено вершки високо жирні з м.ч.ж. 78 %. Попередньо сепаруванням молока потрібно отримати вершки з м.ч.ж. 35 %. Визначимо, яку їх масу можна отримати під час сепарування 28 т молока незбираного. Розрахунок проводимо за формулою [22]:

$$M_{\text{вершк}} = \frac{M_{\text{незб.мол}} \times (J_{\text{незб.мол}} - J_{\text{знеж.мол}})}{J_{\text{вершк}} - J_{\text{знеж.мол}}} \times \frac{100 - B_{\text{вершк}}}{100}, \quad (1.1)$$

де $M_{\text{вершк}}$ – маса 35 %-х вершків, кг;

$M_{\text{незб.мол}}$ – маса молока-сировини, кг;

$J_{\text{незб.мол}}$ – жирність молока-сировини, %;

$J_{\text{вершк}}$ – жирність вершків, % (35 %);

$J_{\text{знеж.мол}}$ – відсоток жиру в знежиреному молоці, %;

$B_{\text{вершк}}$ – відсоток втрат вершків під час сепарування.

$$M_{\text{вершк}} = \frac{28000 \times (3,9 - 0,05)}{35 - 0,05} \times \frac{100 - 0,38}{100} = 3072,69 \text{ кг.}$$

Масу знежиреного молока знаходимо за формулою:

$$M_{\text{знеж.мол}} = (M_{\text{незб.мол}} - M_{\text{вершк}}) \times \frac{100 - B_{\text{знеж.мол}}}{100}, \quad (1.2)$$

$$M_{\text{знеж.м.}} = (28000 - 3072,69) \times \frac{100 - 0,4}{100} = 24827,60 \text{ кг.}$$

- 1) Масло вершкове з цикорієм та молочно-білковими добавками (550кг)
Рецептура даного масла подана у табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Рецептатура масла з цикорієм [22]

Найменування рецептурного компоненту	Маса компоненту (враховуючи втрати), кг	
	на 1000 кг	на 550 кг
ВЖВ, м.ч.ж. 78%	671,17	369,14
Рідкий молочно- білковий концентрат	234,20	128,81
Цукор	56,80	31,24
Маслянка	32,90	18,09
Цикорій	10,10	5,55
Усього	1005,17	552,83

Розрахуємо, скільки потрібно приготувати нормалізованої суміші, щоб отримати 550 кг готового продукту:

$$M_{\text{сум}} = \frac{550 \times 1005,17}{1000} = 552,84 \text{ кг}$$

Для складання 552,84 кг суміші потрібно:

$$M_{\text{вжв}} = \frac{552,84 \times 671,17}{1005,17} = 369,14 \text{ кг};$$

$$M_{\text{конц}} = \frac{552,84 \times 234,20}{1005,17} = 128,81 \text{ кг};$$

$$M_{\text{цукор}} = \frac{552,84 \times 56,80}{1005,17} = 31,24 \text{ кг};$$

$$M_{\text{маслянка}} = \frac{552,84 \times 32,90}{1005,17} = 18,09 \text{ кг};$$

$$M_{\text{цикорій}} = \frac{552,84 \times 10,10}{1005,17} = 5,55 \text{ кг}.$$

Визначимо, скільки необхідно використати вершків м.ч.ж. 35% для виготовлення 369,14 кг ВЖВ 78%, використовуючи формулу [22]:

$$M_{\text{вершк}} = M_{\text{ВЖВ}} \times \frac{(J_{\text{ВЖВ}} - J_{\text{масло}})}{J_{\text{вершк}} - J_{\text{масло}}} \times \frac{100}{100 - B_{\text{ВЖВ}}}, \quad (1.3)$$

де $M_{\text{ВЖВ}}$ – маса високожирних вершків, кг;

$M_{\text{вершк}}$ – маса вершків, кг;

$J_{\text{ВЖВ}}$ – вміст жиру в ВЖВ, %;

$J_{\text{масло}}$ – вміст жиру в маслянці, %;

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

$B_{\text{ВЖВ}}$ – відсоток втрат жиру при сепаруванні під час отримання високожирних вершків, %.

$$M_{\text{В}} = \frac{369,14 \times (78 - 0,4)}{35 - 0,4} \times \frac{100}{100 - 0,16} = 829,22 \text{ кг.}$$

Для визначення маси маслянки використаємо за формулою:

$$M_{\text{маслянки}} = (M_{\text{В}} - M_{\text{ВЖВ}}) \times \frac{100 - B_{\text{масл}}}{100} \quad (1.4)$$

де $B_{\text{масл}}$ – значення гранично допустимих втрати маслянки у процесі отримання ВЖВ, %.

$$M_{\text{маслянки}} = (829,22 - 369,14) \times \frac{100 - 2}{100} = 450,88 \text{ кг.}$$

2) Масло вершкове фруктово-ягідне з молочно-білковими добавками (600кг)

Рецептура масла наведена у таблиці 2.3.

Таблиця 1.3 – Рецептатура масла фруктово-ягідного [22]

Назва компоненту	Маса компоненту (з врахуванням втрат), кг	
	на 1000 кг	на 600 кг
ВЖВ 78%	671,17	402,70
Рідкий молочно-білковий концентрат	203,4	122,04
Цукор	56,80	34,08
Маслянка натуральна	38,50	23,10
Фруктово-ягідний екстракт	35,35	21,21
Усього	1005,22	603,13

Визначаємо масу молочної суміші, яку треба приготувати, щоб отримати 600 кг готового продукту:

$$M_{\text{сум}} = \frac{600 \times 1005,22}{1000} = 603,13 \text{ кг}$$

Для складання суміші потрібно:

$$M_{\text{ВЖВ}} = \frac{603,13 \times 671,17}{1005,22} = 402,70 \text{ кг};$$

$$M_{\text{конц}} = \frac{603,13 \times 203,4}{1005,22} = 122,04 \text{ кг};$$

$$M_{\text{цукор}} = \frac{603,13 \times 56,80}{1005,22} = 34,08 \text{ кг};$$

$$M_{\text{маслянка}} = \frac{603,13 \times 38,50}{1005,22} = 23,10 \text{ кг};$$

$$M_{\text{фр.-яг. екстр}} = \frac{603,13 \times 35,35}{1005,22} = 21,21 \text{ кг}.$$

Визначимо масу вершків м.ч.ж. 35%, необхідних для виготовлення 402,70 кг ВЖВ 78%. Для цього використаємо формулу 2.3:

$$M_B = \frac{402,70 \times (78 - 0,4)}{35 - 0,4} \times \frac{100}{100 - 0,16} = 904,61 \text{ кг.}$$

Далі за формулою 2.4 знайдемо також кількість маслянки:

$$M_{\text{маслянки}} = (904,61 - 402,70) \times \frac{100 - 2}{100} = 491,87 \text{ кг.}$$

3) Масло вершкове каове (600кг)

Знайдемо масу вершків, що залишилися:

$$3072,69 - 829,22 - 904,61 = 1338,86 \text{ кг.}$$

Масу високожирних вершків знаходимо за формулою:

$$M_{\text{ВЖВ}} = \frac{M_{\text{вершк}} \times (J_{\text{вершк}} - J_{\text{масл.}})}{J_{\text{ВЖВ}} - J_{\text{масл.}}} \times \frac{100 - B_{\text{ВЖВ}}}{100}, \quad (1.5)$$

$$M_{\text{ВЖВ}} = \frac{1338,86 \times (35 - 0,4)}{78 - 0,4} \times \frac{100 - 0,16}{100} = 596,02 \text{ кг.}$$

$$M_{\text{маслянки}} = (1338,86 - 596,02) \times \frac{100 - 2}{100} = 727,99 \text{ кг.}$$

Рецептура масла подана у таблиці 1.4. Згідно неї й проведемо подальший розрахунок.

Таблиця 1.4 – Рецепттура масла з кавою [22]

Назва компоненту	Маса компонентів (з врахуванням втрат), кг	
	для 1000 кг	для фактичної кількості ВЖВ
ВЖВ 78%	735,30	596,02
Маслянка натуральна	140,80	114,13
Цукор	103,30	83,73
Молоко сухе знежирене	22,20	17,99
Кава	4,04	3,27
Усього	1005,64	815,15

Визначаємо масу молочної суміші, яка може бути приготовлена з 596,02 кг ВЖВ:

$$M_{\text{сум}} = \frac{596,02 \times 1005,64}{735,30} = 815,15 \text{ кг}$$

Для складання суміші потрібно:

$$M_{\text{маслянка}} = \frac{815,15 \times 140,80}{1005,64} = 114,13 \text{ кг};$$

$$M_{\text{цукор}} = \frac{815,15 \times 103,30}{1005,64} = 83,73 \text{ кг};$$

$$M_{\text{сух. мол}} = \frac{815,15 \times 22,20}{1005,64} = 17,99 \text{ кг};$$

$$M_{\text{кава}} = \frac{815,15 \times 4,04}{1005,64} = 3,27 \text{ кг}.$$

Знайдемо масу готового масла:

$$M_{\text{масла}} = \frac{815,15 \times 1000}{1005,64} = 810,58 \text{ кг}$$

4) Напій з маслянки «Свіжість»

При виробництві всіх видів масла було отримано маслянку в кількості:

$$450,88 + 491,87 + 727,99 = 1670,74 \text{ кг}$$

На виробництво масла з наповнювачами використано маслянки:

$$18,09 + 23,10 + 114,13 = 155,32 \text{ кг}.$$

Отже, на виробництво напою з маслянки залишається використати:

$$1670,74 - 155,32 = 1515,42 \text{ кг}.$$

Визначимо масу готового продукту за формулою:

$$M_{\text{г.пр.}} = M_{\text{маслянки}} \times 1000 / N, \quad (1.6)$$

де N – норма витрат на фасування, кг/т.

$$M_{\text{г.пр.}} = 1515,42 \times 1000 / 1011,5 = 1494,79 \text{ кг}.$$

1.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця 1.5 – Зведені результати розрахунків

Назва продукту	Масло вершкове з цикорієм	Масло вершкове плодово-ягідне	Масло вершкове з кавою	Напій з маслянки «Свіжість»	Усього	
Маса готової молочної продукції, кг	550	600	810,58	1494,79	3455,37	
Маса молока незбираного, кг	28000				28000	
Витрачено на виробництво, кг	Вершки, 35%	829,22	904,61	1338,86	-	3072,69
	ВЖВ 78%	369,14	402,70	596,02	-	1367,86
	Маслянка	18,09	23,10	114,13	1515,42	1670,74
	Цукор	31,24	34,08	83,73	-	149,05
	Цикорій	5,55	-	-	-	5,55
	Концентрат молочно-білковий (рідкий)	128,81	122,04	-	-	250,85
	Молоко сухе знежирене	-	-	17,99	-	17,99
	Кава	-	-	3,27	-	3,27
	Фруктово-ягідний екстракт	-	21,21	-	-	21,21
Отримано при виробництві, кг	Вершки середньої жирності	3072,69				3072,69
	Молоко знежир., м.ч.ж. 0,05 %	24827,60				24827,60
	Маслянка	450,88	491,87	727,99	-	1670,74

1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва масла та напою з маслянки

1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів

Для виготовлення масла з наповнювачами використовують таку сировину: молоко коров'яче незбиране, вершки, маслянка; молочно-білкові добавки (рідкий молочно-білковий концентрат, молоко сухе знежирене); смакові наповнювачі (цикорій, фруктові-ягідні екстракти, кава розчинна натуральна).

Необхідно відзначити, що не допускається додавання консервуючих і барвних речовин [26].

Молоко незбиране повинно за якісними показниками відповідати вимогам ДСТУ 3662:2018. Відповідно до цього стандарту воно поділяється на три гатунки, а саме екстра, вищий і перший. Виробники молока повинні дотримуватися технології утримання ВРХ, режимів годівлі, умов доїння, забезпечувати належну первинну обробку молока, що є гарантією постачання на підприємство сировини належної якості.

До органолептичних показників молока висувають наступні вимоги. За консистенцією має бути однорідна рідина без наявності білкових пластівців та осаду; смак та запах мають бути чистими, характерними для свіжого молока, а сторонні присмаки та запахи не допускаються. Кислотність молока не повинна перевищувати 19 °Т. При поділі молока на гатунки звертають увагу й на такі мікробіологічні показники, як рівень бактеріального обсіменіння, а також вміст соматичних клітин (табл. 1.6).

Таблиця 1.6 – Мікробіологічні показники молока незбираного [6]

Назва показника	Значення для гатунку:		
	екстра	вищого	першого
КМАФАнМ, тис. КУО/см ³	≤ 100	≤ 300	≤ 500
Соматичні клітини, тис./см ³	≤ 400	≤ 400	≤ 500

Вершки, які використовують при виробництві масла, мають відповідати наступним вимогам, які установлені в ДСТУ 8131:2015 «Вершки-сировина. Технічні умови»:

- смак та запах – чисті; без сторонніх присмаків і запахів; вершки солодкуваті на смак;
- консистенція – однорідна, без наявності механічних домішок; не повинно бути грудочок жиру: сліди заморожування, наявність пластівців білка – не допускаються;
- колір вершків – білий, світло-жовтий.

Отримані при сепаруванні вершки мають бути охолоджені до температури не вище 6 °С.

Масляною називають плазму вершків і отримують при їх сепаруванні. Для маслянки, яка вноситься при приготуванні нормалізованої суміш для масла з наповнювачами і використовується для напою кислотність має бути не вищою, ніж 20 °Т.

Допоміжна сировина повинна відповідати вимогам діючої нормативної документації:

- ДСТУ 4394:2005 «Кава натуральна розчинна. Загальні технічні умови»;
- ГОСТ 18078-72 «Екстракти плодові і ягідні. Технічні умови».
- ДСТУ 8212:2015 «Цикорій розчинний. Технічні умови».

1.2.2 Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів

Вершкове масло із смаковими наповнювачами заплановано отримувати при перетворенні високожирних вершків (на рис. 1.1) [20].

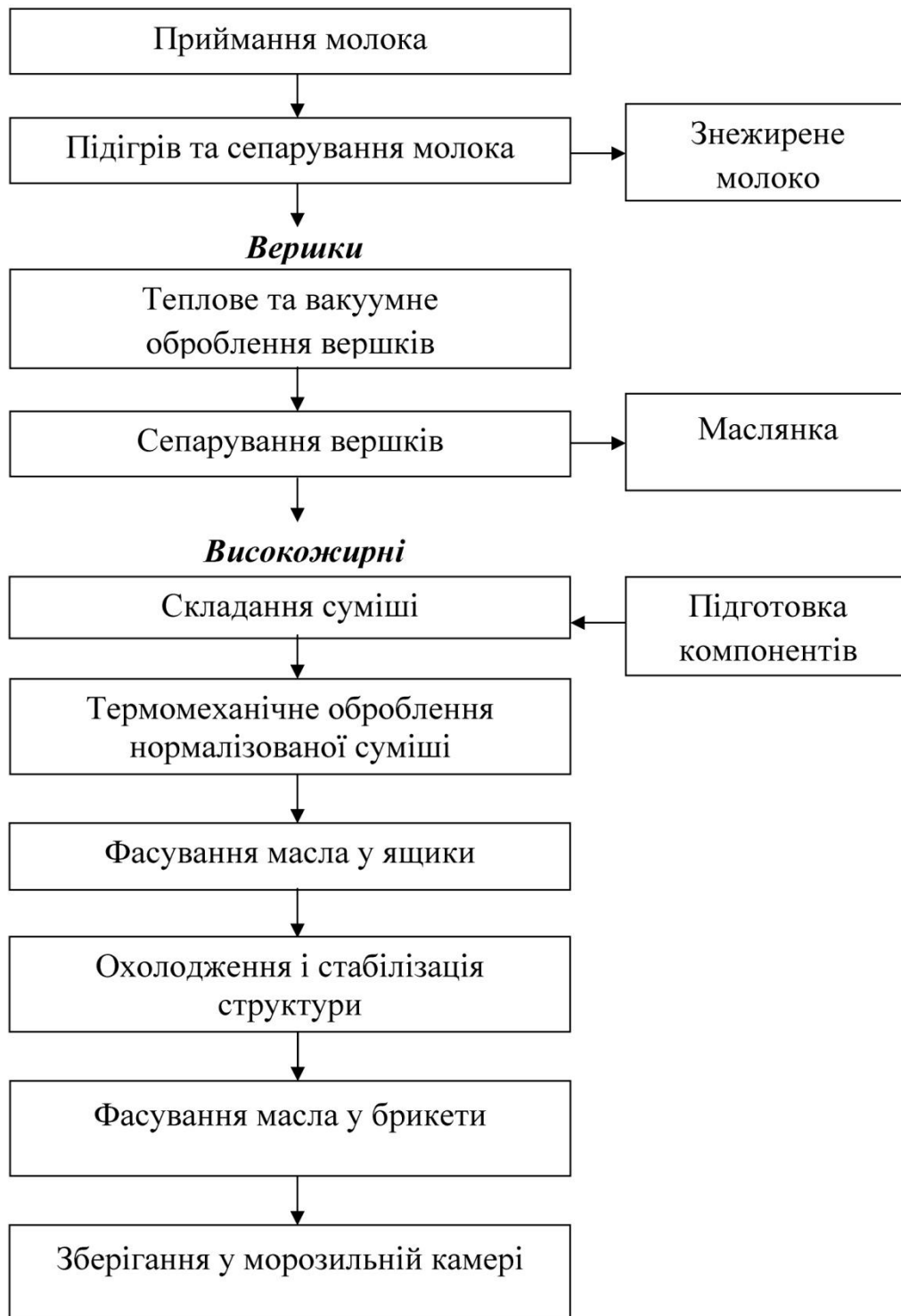


Рисунок 1.1 – Технологічна схема виробництва масла з наповнювачами перетворенням нормалізованих високожирних вершків

При цьому способі концентрування жирової фази до рівня, що відповідає її вмісту у готовому маслі відбувається під час сепарування вершків з м.ч.ж. 35 % у гарячому стані [2]. Необхідно зазначити, що усі процеси до моменту маслоутворення відбуваються за температур, вищих від точки плавлення жиру (65-95 °С). А власне на завершальному етапі, під час маслоутворення, отримані на попередніх операціях високожирні вершки швидко охолоджуються (цей процес проходить зі швидкістю 0,3-0,6 °С/с) до температури 12-16 °С і разом з цим вони інтенсивно перемішуються. За таких умов молочний жир частково твердне, що приводить до порушення стійкості емульсії «масло у воді», яка притаманної вершкам. Вона переходить в обернену емульсію «вода в маслі», яка властива для масла вершкового. Таким чином на виході із маслоутворювача, який використовується для виробництва масла, продукт має температуру 12-17 °С і за виглядом – це текуча маса. Подальший процес затвердіння гліцеридів та формування структури масла завершується у тарі після його фасування.

Загальними операціями виробництва різних видів масла з наповнювачами є приймання, сортування молока, його первинна обробка; отримання вершків середньої жирності, їх теплова та вакуум-обробка.

Приймання та сортування молока. Молоко, яке надходить на переробку, сортують на основі проведених працівниками приймальної лабораторії досліджень. При цьому вони керуються діючим стандартом на незбиране молоко.

Кількість молока, яке приймають на переробку, визначають за допомогою лічильників. Молоко обов'язково очищають від механічних домішок, білкових згустків, соматичних клітин, використовуючи для цього спеціальні фільтри, або сепаратори-молокоочищувачі. Найчастіше очищенню піддають молоко охолоджене, тобто при тій температурі, за якої воно надійшло на підприємство. Молоко якнайшвидше направляють на переробку. У випадку необхідності зберігання молока, його охолоджують до температури 2-8 °С, застосовуючи для цієї операції пластинчасті охолоджувачі.

Сепарування молока проводять з на сепараторах-вершковідділювачах, за допомогою яких незбиране молоко розділяється на знежирене молоко та вершки середньої жирності, які і виступають в подальшому сировиною для отримання вершкового масла. Вони є емульсією жиру молока у плазмі. Стабільність такої дисперсної системи забезпечується білками та фосфоліпідами. При отриманні вершків середньої жирності масову частку жиру в них встановлюють з врахуванням особливостей масла, що виготовляється. Якщо воно виробляється методом перетворення високожирних вершків, то рекомендованою жирністю вершків є 32-37 %. Вершки на сепарування подають підігрітими. Оптимальна температура сепарування становить 35-45 °С, оскільки за такої температури знижується в'язкість молока, і, разом з тим, підвищується агрегація дрібних жирових кульок, збільшується різниця показників густини жиру і плазми, що забезпечує підвищення ефективності розділення фаз.

Пастеризація вершків. Метою пастеризації вершків є знищення патогенних мікроорганізмів, інактивація ферментів, наявність яких може спричинити псування масла. Також пастеризація забезпечує формування смаку готового продукту. При виборі режимів пастеризації зважають на рівень бактеріального обсіменіння, а також враховують наявність бактеріальної ліпази та пероксидази. Оскільки повного руйнування ліпази і пероксидази можна досягнути при нагріванні вершків до 85 °С, то, відповідно, пастеризація вершків при нижчій температурі не допускається. Отже, при виборі температури пастеризації враховують перш за все якість вершків. Також до уваги приймають вид масла, яке виготовляється.

Для пастеризації вершків застосовують пастеризаційно-охолоджувальні установки, оснащені пластинчастим теплообмінником або трубчастим пастеризатором.

Дезодорація вершків проводиться для виправлення смаку і запаху. Вона передбачає парову дистиляцію із масла ароматичних речовин. Попередньо вершки підігрівають у пастеризаторі до 80 °С, після чого їх піддають дезодорації у вакуум-дезодораційній установці при 0,04-0,06 МПа. При такому розрідженні

вершки вскипають при температурі 65-70 °С. В дезодораторі обробці вершки піддаються впродовж 4-5 с. Для кращого видалення летких речовин температуру дезодорації можна збільшити до 92-95 °С, а розрідження в цьому випадку буде 0,02-0,04 МПа. Зазвичай після проведення дезодорації вершки ще раз пастеризують при температурі до 95 °С. Це дозволяє усунути невиражений смак вершків, який з'являється у них після дезодорації.

Отримання високожирних вершків

Особливістю цієї операції є те, що сепарування з метою концентрування жирової фази вершків відбувається при температурі від 70 до 90 °С. Використовують сепаратори спеціальної конструкції. У тих вершках, що поступають на сепарування, жирові кульки в об'ємі розподілені рівномірно і одна з одною не дотикаються, бо відділені прошарком плазми молока. У високожирних вершках, а зокрема у тих, що мають м.ч.ж. більше 73 %, жирові кульки торкаються одна одної, деформуються, товщина прошарків плазми між ними складає лише 30 нм.

Нормалізація суміші

Крім високожирних вершків для виробництва масла з наповнювачами застосовують також іншу сировини, а саме молочно-білкові добавки, смакові наповнювачі (цукор, какао-порошок, каву розчинну, мед, плодові та ягідні екстракти, соки, сиропи, ванілін та ін.); маслянку свіжу. Вносять їх згідно рецептури залежно від найменування масла. У суміші контролюють вміст жиру і масову частку вологи, додаючи або ВЖВ, або маслянку.

Маслоутворення передбачає термомеханічне оброблення високожирних вершків у масло утворювачах з метою перетворення їх у масло.

1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

Масло вершкове з наповнювачами є десертним. Його виробляють з натуральних вершків з додаванням відповідних наповнювачів. Залежно від рецептури можуть також вноситься молочно-білкові добавки.

Молоко коров'яче, яке є основною сировиною для виготовлення цього виду масла, привозять від постачальників автомобільним транспортом. З автомобільних цистерн, які під'їжджають до приймально-мийного відділення, молоко викачується відцентровими насосами (поз. 1-1). Кількість його визначається за допомогою лічильника молока (поз. 1-2). На лінії встановлений сепаратор-молокоочишувач (поз. 1-3), який забезпечує відділення в потоці від молока механічних домішок. Очищене молоко зразу ж охолоджується на охолоджувачі пластинчастого типу (поз. 1-4) до температури не вище 6 °С. Піддавши первинній переробці, незбиране молоко спрямовують у вертикальні резервуари на тимчасове резервування. Молоко в приймають починаючи із 7:00 і завершують о 18:12 відповідно до розрахунків і рекомендацій відомчих норм проектування молокопереробних підприємств. З резервуарів молоко подають в апаратне відділення, викачуючи його відцентровим насосом (поз. 2-1). Через урівнювальний бак (поз. 2-2) воно поступає на пластинчасту теплообмінну установку (поз. 2-3). Тут підігрівається до температури сепарування. Її встановлюють в межах від 35 до 45 °С, що забезпечує ефективне розділення молока на знежирене молоко і вершки 35-ти відсоткові на сепараторі (поз. 2-4). Знежирене молоко в технології масла не використовується, його охолоджують на установці (поз. 2-3) з метою подальшого резервування у вертикальних місткостях (поз. 2-8). Охолодженню на пластинчастому охолоджувачі (поз. 2-5) піддають також і вершки, щоб попередити розвиток в них мікроорганізмів, оскільки сепарування триває 5,6 год. Вершки тимчасово до подальшої переробки зберігають у резервуарі (поз. 2-6). Ці вершки подають у відділення вершкового масла на теплову обробку насосом (поз. 2-7). Спочатку вони підігріваються за допомогою трубчастого пастеризатора (поз. 3-1) до 80 °С і зразу ж подаються у

деаератор (поз. 3-2) для вилучення летких ароматичних сполук під вакуумом (розрідження 0,04-0,06 МПа). Дезодоровані вершки піддають пастеризації при температурі 95 °С на теплообміннику (поз. 3-1), спрямовують у напірний бак (поз. 3-4). Гарячі вершки сепарують на спеціальному сепараторі (поз. 3-5), отримують ВЖВ (жирністю 78 %) і маслянку. Вершки для кожного масла нормалізують в окремих ваннах (поз. 3-7, 3-8). Маслянку насосом (поз. 3-6) подають на подальшу переробку у відділення напоїв.

Одночасно із переробкою вершків здійснюють підготовку допоміжної сировини, яка передбачена рецептурою. Просіяний на просіювачі (поз. 3-9) цукор відважують згідно рецептури на вазі (поз. 3-10) і розчиняють у ванні (поз. 3-11) у маслянці при температурі 50-90 °С. При виробництві масла з кавою рецептурою передбачено додавання молока сухого знежиреного. Його також попередньо просіюють і розчиняють у маслянці разом з цукром.

Розчинені компоненти перекачують у нормалізаційні ванни з високожирними вершками (поз. 3-7, 3-8). Також у нормалізаційні ванни вносять рідкий молочно-білковий концентрат для масла з цикорієм і фруктово-ягідного. Після перемішування суміш пастеризують при температурі 75-85 °С із витримкою 12...18 хв шляхом подачі пари в «сорочку» ванни. Каву, цикорій та фруктово-ягідні наповнювачі подають безпосередньо у нормалізаційні ванни (поз. 3-7, 3-8) після пастеризації.

Перетворення суміші високожирних вершків з наповнювачами в масло проводять в маслоутворювачі (поз. 3-13). Суміш перекачують у маслоутворювач за допомогою насосу-дозатора (поз. 3-12). У маслоутворювачі під час охолодження і механічного перемішування нормалізованих ВЖВ проходить їх перетворення у структуру масла. При цьому спостерігається інтенсивне формування центрів кристалізації, значна частина жиру твердне і проходить перетворення фаз оброблюваної жирової емульсії з одночасним диспергуванням утворених кристалоагрегатів жиру. Масло на виході з маслоутворювача спочатку фасують у ящики на фасувальному автоматі (поз. 3-12) по 20 кг.

Ящики заклеюють і подають у термостатну камеру, де масло перебуває не менше однієї доби для стабілізації утвореної структури.

З маслоутворювача масло поступає, на фасувальний автомат (поз. 3-14), де воно фасується в ящики по 20 кг, і далі подається в термостатну камеру, де зберігається протягом доби. Потім з ящиків масло з наповнювачами перефасовують у брикети по 200 г на автоматі (поз. 3-15). Готовий продукт зберігають у холодильній камері. Строк придатності масла з наповнювачами залежить від температури зберігання:

- не більше двох місяців при температурі 0...-5°C;
- не більше двох місяців при температурі -6...-11°C;
- не більше двох місяців при температурі -12...-18°C.

У холодильній камері вологість повітря може бути в межах 70...80 %.

Напій з маслянки «Свіжість»

Охолоджену маслянку з резервуару (поз. 4-2) відцентровим насосом (поз. 4-3) подають через урівнювальний бак (поз. 4-4) до пастеризаційної установки (поз. 4-5), у якій здійснюють її пастеризацію при температурі в межах від 85 до 87 °С, витримуючи у витримувачі (поз. 4-6) впродовж 5...10 хв. На цій же установці у секції регенерації маслянка охолоджується до температури заквашування ($t=32$ °С). Заквашування і сквашування пастеризованої маслянки проходить у резервуарі (поз. 4-7), обладнаному мішалкою. Закваска для даного напою містить штами термофільного молочнокислого стрептокока, болгарської палички і слизоутворюючої раси ацидофільної палички у співвідношенні 8:1:1. Сквашування триває 4-4,5 год, а кислотність за цей час зростає до 80 °Т. Після цього у міжстінний простір резервуару з напоєм подають холодну воду і охолоджують його до 15...20 °С. Потім напій насосом для перекачування в'язких продуктів (поз. 4-8) подають на фасування у пакети Петра пак на пакувальний автомат (поз. 4-9). Готову маслянку зберігають до реалізації у холодильній камері №2 при температурі 2...6 °С.

1.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроектованого асортименту

Масло вершкове з наповнювачами виготовляють відповідно ДСТУ 4592:2006 «Масло вершкове з наповнювачами. Технічні умови». Його органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники мають відповідати тим, що подані у табл. 1.7, 1.8, 1.9.

Таблиця 1.7 – Органолептичні показники масла з наповнювачами

Назва показника	Характеристика
Смак та запах	Солодкий, вершковий; зі смаком і ароматом використаних наповнювачів. Не допускаються сторонні присмаки а аромати
Консистенція	Однорідна і пластична; на розрізі поверхня масла на вигляд суха; допускається наявність дрібних краплин вологи.
Забарвлення	Обумовлене кольором відповідного наповнювача.

Таблиця 1.8 – Фізико-хімічні показники масла з наповнювачами

Назва показника	Норма
М.ч. жиру, %	61,5-65
М.ч. вологи, %, не більше ніж	25,0
М.ч. сахарози, %, не більше ніж	10,0
Температура масла вершкво на момент відпускання з холодильної камери підприємства, °С, не вище ніж:	
- у споживчому пакуванні	5
- у ящиках	10

Таблиця 1.9 – Мікробіологічні показники масла з наповнювачами

Назва показника	Норма
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, не більше ніж, КУО/г	$5 \cdot 10^5$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), не дозволено в г продукту	0,01
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , не дозволено в г продукту	25
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Listeria monocytogenes</i> , не дозволено в г продукту	25

У таблицях 1.10, 1.11 Зазначені нормативні показники напою із маслянки «Свіжість», яку виготовляють відповідно до ТУ У 15.5-19492247-004-2003.

Таблиця 1.10 – Органолептичні показники напою з маслянки

Показник	Характеристика показника
Смак і запах	Чистий, без сторонніх присмаків і запахів кисломолочний.
Консистенція і зовнішній вигляд	Однорідна, нагадує сметану. Допускається вміру тягуча консистенція
Забарвлення	Білий, з легка жовтуватим відтінком

Таблиця 1.11 – Фізико-хімічні показники напою з маслянки

Показник	Норма
Вміст жиру, %, не більше	0,7
М.ч. СЗМЗ, %, не менше	8
Кислотність, Т°	85...120 °Т
Температура при випуску з підприємства °С, не вище ніж:	8

1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроектованого асортименту

У контролюванні за процесом виробництва масла можна умовно виділити дві складові – лабораторний та технологічних. Лабораторний контроль передбачає перевірку якості та безпечності сировини, що отримує підприємство, усіх компонентів, тари для пакування масла і, безумовно, готової продукції. Разом з тим, контролюють також і санітарно-гігієнічний стан виробництва [11]. Лабораторний контроль здійснюють, дотримуючись відповідних методик і методів досліджень фізичних, хімічних, органолептичних, а також мікробіологічних показників. Технологічний контроль здійснюють шляхом реєстрування параметрів технологічних процесів. При цьому відповідальна особа (а це може бути той працівник, що безпосередньо приймає участь у веденні технологічного процесу – майстер, інженер, апаратчик) фіксує у відповідному журналі контрольовані показники.

Хід виробничого процесу також може контролюватися в автоматичному режимі. У цьому випадку використовуються автоматичні реєстратори а також фіксуються комп'ютерні дані, які зберігаються впродовж певного проміжку часу, тому немає необхідності вести записи у журналах.

Контролювання молочної продукції в процесі її виробництва проводять відповідно до вимог таких нормативних документів:

- схема виробничого контролю;
- нормативна документація на контрольовану продукцію, у даному випадку масло з наповнювачами;
- технологічна інструкція, рецептура та ін.

Якщо в ході технологічного процесу було виявлено невідповідність сировини, матеріалів, напівфабрикатів працівники цеху, де виготовляється продукція, викликають представника служби контролю якості для того, щоб він підтвердив цей факт і склав акт.

Контролювання технологічного процесу при виробництві масла здійснюють за схемою [13], наведеною у табл. 1.12.

Таблиця 1.12 – Схема технологічного і хімічного контролювання процесу виробництва масла з наповнювачами

Об'єкт контролю	Показник, що контролюється	Відбір проб	Метод дослідження, вимірювальні прилади	Періодичність контролю
1	2	3	4	5
Молоко незбиране	Органолептичні показники	Секція автомол-цистерни	Органолептичний	Кожна партія
	Температура, °С		Вимірювання температури термометром з точністю до 1°С, ДСТУ 6066:2008	Те ж саме
	Кислотність, °Т		Титрування, ГОСТ 3624-92	Те ж саме
	Масова частка жиру, %		Кислотний, ГОСТ 5867-90	Те ж саме
	Густина, кг/м ³		Ареометричний, ДСТУ 6082:2009	Те ж саме
Точка замерзання, °С		ГОСТ 25179-90	Те ж саме	

Продовження табл. 1.12

1	2	3	4	5
Молоко незбиране	Група чистоти	Секція автомол-цистерни	Фільтрування молока і порівнювання фільтру з еталоном, ДСТУ 6083:2009	Те ж саме
	Бактеріальне обсіменіння		ДСТУ 7357:2013, редуцтазна проба	Раз в 10 днів
Молоко під час зберігання	Температура, °С	Із кожного резервуару	За ДСТУ 6066:2008	Кожних 3 год
	Кислотність, °Т, рН		Титрування, ГОСТ 3624-92, рН-метр	Те ж
	Тривалість, год		Годинник	Щоденно
Молоко в процесі сепарування	Масова частка жиру, %	Середній зразок об'єднаної проби	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867-90	Кожна партія
	Густина, кг/м ³	Те ж сааме	Ареометром ДСТУ 6082:2009	Те ж саме
	Кислотність, °Т	Те ж саме	Титрометрично, ГОСТ 3624-92	Те ж саме
	Температура, °С	Те ж саме	За ДСТУ 6066:2008	Те ж саме
	Маса, кг	Вся партія	Об'ємний лічильник, м ³ /год, ДСТУ 6066:2008	Те ж саме
Вершки, отримані при сепаруванні	Температура, °С	Вся партія	За ДСТУ 6066:2008	Кожна партія
	Масова частка жиру, %	Середній зразок	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867-90	Те ж саме
	Кислотність, °Т	Те ж саме	Титрометрично ГОСТ 3624-92	Те ж саме
	Маса, кг	Вся партія	За ДСТУ 6066:2008	Те ж саме
Знежирене молоко	Кислотність, °Т	Середній зразок	Титрометрично ГОСТ 3624-92	Кожна партія
	Густина, кг/м ³	Те ж саме	Ареометром ДСТУ 6082:2009	Те ж саме

Продовження табл. 1.12

1	2	3	4	5
Пастеризація вершків	Температура, °С	Проба після пастеризації	Термометр, термограф, діаграмна стрічка	Кожні 15-20 хв
	Проба на пасте- ризацію	Те ж саме	ГОСТ 3623	Періодично
Дезодорація вершків	Температура, °С	У процесі дезодорації	Термограф	Періодично
	Тиск, МПа	Те ж	Манометр	Періодично
Сепарування вершків	Температура, °С	У процесі сепарування	Термометр	Періодично
Нормалізація високожирних вершків	Масова частка вологи, %	Середній зразок	ГОСТ 3626	Щоденно
	Маса наповнювачів, кг	Те ж	За фактичною закладкою	Періодично
	Маса високожирних вершків, кг	Вся партія	НТД	Щоденно
Маслянка	Масова частка жиру, %	У кожній партії	ГОСТ 5867	Щоденно
Масло- утворення	Консистенція масла	Струмнь масла на виході з масло- утворювача	Проба на зріз, термостійкість за швидкістю твердіння	Періодично
Масло, що виходить з маслоутво- рювача	Масова частка вологи, %	Через кожні 4-10 ящиків (при наповненні ящиків)	ГОСТ 3626	Щоденно
	Масова частка жиру, %	Те ж саме	ГОСТ 5867	Те ж саме
	Масова частка СЗМЗ, %	В об'єднаній пробі, яка взята при наповненні ящиків на початку, в середині і в кінці виробки	ГОСТ 3626	Не менше одного разу на місяць
	Кислотність плазми, °Т	З кожного 10-го ящику	ГОСТ 3624	За потребою

Продовження табл. 1.12

1	2	3	4	5
	Термостійкість	В кожній партії	За зразками масла виробки минулого дня	Щоденно
	Колір, смак, запах	Те ж саме	Органолептично	Те ж саме
Пакування	Маса нетто, кг	Вибірково	Ваги	Те ж саме
Маркування	Якість маркування	Те ж саме	Візуальний	Те ж саме
Зберігання	Температура, °С	Один раз на добу	Термометр	Те ж саме
	Тривалість, діб	Те ж	Годинник	Те ж саме

Мікробіологічний контроль на маслоробному підприємстві проводять щоб перевірити якість молока, що надійшло на переробку, допоміжної сировини, таро-пакувальних матеріалів та готової продукції. Також ведуть контроль за дотриманням санітарно-гігієнічних умов на виробництві. Правильно організоване проведення мікробіологічного контролю гарантує підвищення санітарно-гігієнічних показників масла вершкового [13]. Головна задача мікробіологічного контролю полягає у забезпеченні виробництва продукції високої якості. Даний вид контролю покладений на виробничу лабораторію, яка має мати дозвіл працювати з біологічними патогенними об'єктами третьої-четвертої або четвертої груп патогенності. Працівниками цієї лабораторії здійснюється контроль за санітарно-показовими організмами, а також технічно-шкідливою мікрофлорою, котра може бути причиною мікробіологічного псування сировини, напівфабрикатів, та самої продукції.

Мікробіологічний контроль при виробництві масла вершкового з наповнювачами ведуть за схемою, показаною у табл. 1.13.

Таблиця 1.13 – Схема організації мікробіологічного контролю процесу виробництва масла

Об'єкт контролю	Показник, що контролюється	Місце відбору проб	Періодичність контролю	Розведення
1	2	3	4	5
Молоко сире	Редуктазна проба, інгібуючі речовини	Середня проба від кожного постачальника	Один раз на декаду	–
Вершки сирі	Редуктазна проба		Те ж саме	–
Просепароване молоко	КМАФАНМ	Ємність для нормалізації	Не менше одного разу на місяць	4-5-6
	Каліформні бактерії			3 2 по 5
Вершки пастеризовані	КМАФАНМ	Із пастеризатора	Не рідше одного разу на місяць	I-III
	Бродильна проба	Те ж саме	Один раз в 10 днів	10 см ³
ВЖВ з-під сепаратора	КМАФАНМ	Після сепаратора	Не рідше одного разу на місяць	I-IV
	Бродильна проба	Те ж саме	Те ж саме	0; I
ВЖВ після нормалізації	БГКП	Кожна ванна нормалізаційна	Не рідше одного разу на місяць	0; I
	Кількість редукуючи бактерій	Те ж саме	Один раз в 10 днів	I; II
Маслоутворення	КМАФАНМ	На виході	Не менше одного разу на місяць	1-2-3 10 мл
	Бродильна проба Перевірка термограми	З усіх працюючих установок	Один раз на декаду	
Маслянка	КМАФАНМ	Пляшку в цеху розливу	Один раз на місяць	1-2-3
	Бродильна проба		Один раз на місяць	3 0 до 7
Масло, що виходить з маслоутворювача	КМАФАНМ	На виході	Не менше одного разу на місяць	1-2-3
	Бродильна проба Перевірка термограми	З усіх працюючих установок	Один раз на декаду	10 мл

1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання

Санітарне оброблення обладнання проводять поетапно. Спочатку його ополіскують теплою водою (температура 25-35 °С). Це дозволяє видалити залишки молока. Після цього здійснюється циркуляційне промивання гарячим (55-65 °С) розчином миючого розчину. Його застосування необхідне для того, щоб зняти білково-жирову плівку. Обробка розчином кислоти проводиться для видалення «молочного каменю». Наступним кроком є дезінфекція, яка передбачає знешкодження патогенних мікроорганізмів та зменшення рівня бактеріального обсіменіння. На завершення потрібно здійснити споліскування чистою водопровідною водою, щоб видалити з поверхні миючі, дезінфікуючі речовини [14]. Працівниками хімічної лабораторії здійснюється контроль за концентрацією миючих та дезінфікуючих розчинів, а також їх температурою та періодичністю використання.

Миючі засоби, що використовуються для миття технологічного обладнання, повинні відповідати ряду вимог:

- мати високу миючу здатність;
- бути нешкідливими для здоров'я людини;
- не впливати на якість молока та продуктів;
- не мати агресивного впливу дію на матеріал, з якого виготовлено обладнання;
- бути зручними у застосуванні.

Кожен вид обладнання, місткості, резервуари миють відповідно до інструкції, що дозволяє здійснити цю операцію при мінімальних затратах часу та з досягненням відповідного санітарно-гігієнічного стану. При цьому в кожному виробничому відділенні потрібно слідкувати за веденням спеціального журналу реєстрації миття обладнання, у якому зазначається його вид, дата та час, прізвище відповідального. Якість здійснення миття та дезінфекції перевіряється працівниками мікробіологічної лабораторії. Вони беруть змиви для дослідження.

Мікробіолог має право здійснювати контролювання за санітарно-гігієнічним станом технологічного обладнання, а також використовуваного інвентаря без завчасного попередження.

1.5 Підбір технологічного обладнання

Приймальне відділення

Молоко, що надходить на виробництво масла, з цистерн викачують за допомогою насосів. Саме вони є ведучим обладнання у приймальному відділенні і тому в першу чергу розраховуємо їх продуктивність. При цьому потрібно врахувати рекомендований час роботи приймального відділення маслоробного підприємства. На переробку за зміну надходить 28 тонн незбираного молока, тобто за добу отримують 56 тонн, час приймання його становить 10-12 годин [3]. Розрахункову продуктивність насосу визначимо за формулою:

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

де $M_{мол}$ – маса молока, що надходить впродовж зміни, кг;

$T_{прийм}$ – рекомендована тривалість приймання, год.

$$P_{розр} = \frac{56000}{12} = 4667 \text{ кг/год.}$$

Отже, підбираємо відцентровий насос ОНЦ 6,3/20, продуктивність (Π) якого 4-10 м³/год, що відповідає розрахованій. Визначимо фактичну тривалість (T) роботи даного насосу:

$$T_{факт} = \frac{M_{мол}}{\Pi}, \quad (1.8)$$

$$T_{факт} = \frac{56000}{5000} = 11,2 \text{ год} = 11 \text{ год } 12 \text{ хв.}$$

Відповідно до норм проектування молокопереробних підприємств для приймання молока встановлюємо два насоси, що забезпечити приймання молока за гатунками.

Решту обладнання приймального відділення повинно мати відповідну до насосу потужність, тому встановлюємо також:

- 2 лічильники марки СОЛО-5, розхід молока 1-5 т/год;
- сепаратори-молокоочишувачі А1-ОЦХ-5 потужністю 5 м³/год. Ефективний час роботи для цих сепараторів, які мають відцентрове вивантаження осаду, становить 5...5,5 години, тому обираємо по дві одиниці даного обладнання для лінії гатункового (екстра, вищий, перший) і негатункового молока;
- 2 пластинчастих охолоджувачі марки ОПМ-2, продуктивністю 5 м³/год. Оскільки відповідно до відомчих норм щодо проектування молокопереробних підприємств на маслоробних підприємствах дозволяється доохолоджувати 50 % кількості сировини, яка приймається, то час роботи охолоджувачів буде становити:

$$T_{\text{факт}} = \frac{28000}{5000} = 5,6 \text{ год} = 5 \text{ год } 36 \text{ хв.}$$

Необхідно передбачити можливість резервування 100 % добової кількості молока, тому обираємо два резервуари марки В2-ОХР-25 місткістю 25 м³ і один резервуар ОМВ-10 місткістю 10 м³ (даний резервуар може використовуватися для зберігання негатункового молока).

Апаратне відділення

Основною і ведучою в апаратному відділення є пастеризаційно-охолоджувальна установка, тому визначимо її потужність, врахувавши ефективний час безперервної роботи, а саме 5-5,5 годин:

$$P_{\text{розр}} = \frac{28000}{5,5} = 5090 \text{ кг/год.}$$

Виберемо установку А1-ОКЛ-5, потужністю 5 м³/год.:

$$T_{\text{факт}} = \frac{28000}{5000} = 5,6 \text{ год} = 5 \text{ год } 36 \text{ хв.}$$

Одночасно з пастеризатором повинен працювати сепаратор-вершковідділювач, тому потужності цих одиниць обладнання повинні бути однаковими. У зв'язку з цим вибираємо сепаратор марки А1-ОЦР-5, який забезпечує сепарування 5 м³ молока незбираного за годину. Для забезпечення безперебійної роботи передбачено дві одиниці даного обладнання.

Для резервування молока знежиреного встановлюємо резервуар марки В2-ОХР-25 місткістю 25 м³ (розміщуємо його поряд із резервуарами для незбираного молока за межами цеху). Резервування вершків буде відбуватися у вертикальному резервуарі В2-ОМВ-4 місткістю 4 м³.

Перед резервуванням вершки охолоджують. Охолодження відбувається впродовж всього часу сепарування (11,2 год). Визначимо, якою ж повинна бути потужність охолоджувача вершків:

$$P_{\text{розр}} = \frac{3072,69}{11,2} = 274,35 \text{ кг/год.}$$

Встановлюємо охолоджувач ООТ-М, потужність якого є найближчою до розрахованої – 1000 кг/год.

Відділення масла вершкового з наповнювачами

Отримані у апаратному відділення вершки надходять у відділення масла вершкового для подальшої переробки і спочатку піддаються пастеризації та дезодорації.

Визначимо продуктивність пастеризаційної установки для вершків:

$$P_{\text{розр}} = \frac{3072,69}{5} = 614,5 \text{ кг/год.}$$

Вибираємо трубчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку, марка якої АПОУ-1Т, продуктивність 1000 кг/год.

$$T_{\text{факт}} = \frac{3072,69}{1000} = 3,07 \text{ год} = 3 \text{ год } 4 \text{ хв.}$$

Для забезпечення синхронності з пастеризаційною установкою обираємо дезодораційну установку марки УДЗ-1 продуктивністю 1000 кг/год

Для отримання високожирних вершків встановлюємо сепаратор-нормалізатор марки ОСМ-9, продуктивністю 900-1000 кг/год.

Тривалість сепарування:

- для масла вершкового з цикорієм та молочно-білковими добавками

$$T_{\text{факт.1}} = \frac{829,22}{1000} = 0,83 \text{ год} = 50 \text{ хв};$$

- для масла вершкового плодово-ягідного з молочно-білковими добавками

$$T_{\text{факт.2}} = \frac{904,61}{1000} = 0,90 \text{ год} = 54 \text{ хв};$$

- для масла вершкового з кавою

$$T_{\text{факт.3}} = \frac{1338,86}{1000} = 1,34 \text{ год} = 1 \text{ год } 20 \text{ хв.}$$

Складання суміші для масла з наповнювачами проведемо у нормалізаційних ваннах: дві нормалізаційні ванни ВН-600 місткістю 600 л і одна – марки ВН-1000 місткістю 1000 л. Нормалізація сумішей у ваннах триває 30-60 хв.

Рецептурні компоненти перед змішуванням зважують на вагах марки РН-50Ш13Н-1 та подають на просіювач марки ПЦ-1600 (для тієї сировини, яка згідно технології повинна просіюватися).

Суміш ВЖВ та рецептурних компонентів із нормалізаційних ванн направляють до маслоутворювачів через насос-дозатор марки НРДМ продуктивністю 1000 кг/год.

Для проведення процесу перетворення високожирних вершків у масло, обираємо маслоутворювач марки Я7-ОМЗТ, продуктивністю 800 кг/год; тривалість даної операції:

- масло вершкового з цикорієм та молочно-білковими добавками

$$T_{\text{факт.1}} = \frac{552,83}{800} = 0,69 \text{ год} = 41 \text{ хв};$$

- масло вершкове плодово-ягідне з молочно-білковими добавками

$$T_{\text{факт.2}} = \frac{603,13}{800} = 0,75 \text{ год} = 45 \text{ хв};$$

- масло вершкове з кавою

$$T_{\text{факт.3}} = \frac{815,15}{800} = 1 \text{ год.}$$

Для фасування масла у ящики по 20 кг обираємо фасувальний апарат марки М6-ОРГ, продуктивністю 64 ящ./год.

- масло вершкового з цикорієм та молочно-білковими добавками

$$T_{\text{фас.1}} = \frac{552,83}{64 \cdot 20} = 0,43 \text{ год} = 26 \text{ хв};$$

- масло вершкове плодово-ягідне з молочно-білковими добавками

$$T_{\text{фас.2}} = \frac{603,13}{64 \cdot 20} = 0,47 \text{ год} = 28 \text{ хв};$$

- масло вершкове з кавою

$$T_{\text{фас.3}} = \frac{815,15}{64 \cdot 20} = 0,64 \text{ год} = 38 \text{ хв.}$$

Зважаючи на особливість виробництва масла способом ПВЖВ [23] час фасування масла у ящики буде співпадати з часом роботи маслоутворювача. При цьому обраний фасувальний апарат забезпечує фасування виготовленого масла впродовж роботи маслоутворювача.

Для фасування масла у брикети по 200 г, обираємо фасувальний апарат марки М6-АР2ТМ-10, потужністю 62 бр./хв:

- масло вершкового з цикорієм та молочно-білковими добавками

$$T_{\text{фас.1}} = \frac{552,83}{62 \cdot 60 \cdot 0,2} = 0,46 \text{ год} = 28 \text{ хв};$$

- масло вершкове плодово-ягідне з молочно-білковими добавками

$$T_{\text{фас.2}} = \frac{603,13}{62 \cdot 60 \cdot 0,2} = 0,50 \text{ год} = 30 \text{ хв};$$

- масло вершкове з кавою

$$T_{\text{фас.3}} = \frac{815,15}{62 \cdot 60 \cdot 0,2} = 0,68 \text{ год} = 40 \text{ хв}.$$

Відділення напоїв з маслянки

Маслянку, яка отримана при виробництві масла, в кількості 1670,74 кг необхідно охолодити. Тривалість роботи сепаратора 3,07 год, за цей же час проводиться охолодження утвореної маслянки. Визначимо потужність охолоджувача:

$$P_{\text{розр}} = \frac{1670,74}{3,07} = 544,2 \text{ кг/год}.$$

Отже обираємо пластинчастий охолоджувач ООТ-М потужністю 1 м³/год. Для резервування маслянки обираємо 1 резервуар марки РЧ-ОТН-2 місткістю 2 м³.

Теплову обробку маслянки проводимо на пластинчастому пастеризаторі. На виробництва напою «Свіжість» використовують 1515,42 кг маслянки. Визначимо розрахункову потужність пастеризатора:

$$P_{\text{розр}} = \frac{1515,42}{5} = 303,08 \text{ кг/год}.$$

Обираємо пластинчастий пастеризатор УЗМ-1,0П потужністю 1 м³/год.

Час пастеризації маслянки буде рівний:

$$T_{\text{факт}} = \frac{1515,42}{1000} = 1,52 \text{ год} = 1 \text{ год } 31 \text{ хв.}$$

Заквашування і сквашування маслянки після пастеризації і охолодження проводимо в резервуарах з марки Я1-ОСВ-3.

Кількість резервуарів, які необхідно буде встановити, знаходимо за формулою [15]:

$$N = \frac{M}{V \cdot K}, \quad (1.9)$$

де N – кількість резервуарів, шт;

M – кількість маслянки, яка обробляється, л;

K – коефіцієнт використання резервуарів ($K=0,85$).

$$N = \frac{1515,42}{2500 \cdot 0,85} = 0,71 \approx 1 \text{ шт.}$$

Фасування напою «Свіжість» у пакети типу Тетра Пак здійснюємо пакувальним автоматом Tetra Pak TR-G7 потужністю 6500 уп./год.

Фактичний час фасування становитиме:

$$T_{\text{фас.з}} = \frac{1515,42}{6500 \cdot 0,5} = 0,47 \text{ год} = 28 \text{ хв.}$$

Обладнання, яке було обрано, подано у таблиці 1.14.

Таблиця 1.14 – Зведена таблиця розрахунку обладнання [8, 19]

Назва обладнання	Марка, потужність (продуктивність, місткість)	Продуктивність, кг/год.	К-сть	Габаритні розміри, мм			Площа, яку займає обл., м ²	Загальна площа, м ²
				довжина	ширина	висота		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приймальне відділення								
Відцентровий насос	ОНЦ 1,5/20	1-3 м ³ /год	1/1	340	200	220	0,07	0,14
Лічильник молока	СОЛО-5	1-5 т/год	1/1	1600	1000	1700	1,6	3,2
Пластинчастий охолоджувач	ОПМ-2	5 м ³ /год	1/1	970	400	900	0,39	0,78
Сепаратор-молокоочищувач	А1-ОЦХ-5	5 м ³ /год	2/2	935	705	1210	0,66	2,64
Резервуар вертикальний	В2-ОХР-25	25 м ³	2	3030	3100	5300	9,39	18,78
Резервуар вертикальний	ОМВ-10	10 м ³	1	2270	2825	4300	6,41	6,41
Всього								31,95
Апаратне відділення								
Пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка	А1-ОКЛ-5	5 м ³ /год	1	3150	1535	3230	4,83	4,84
Сепаратор вершковіддільник	А1-ОЦР-5	5 м ³ /год	2	1238	783	1400	0,97	1,94
Пластинчастий охолоджувач	ООТ-М	1 м ³ /год	1	460	270	640	0,12	0,12
Резервуар для вершків	В2-ОМВ-4	4 м ³	1	2190	2245	2630	4,92	4,92
Резервуар для знежиреного молока	В2-ОХР-25	25 м ³	1	3030	3100	5300	9,39	9,39
Всього								21,21
Відділення масла вершкового з наповнювачами								
Трубчаста пастеризаційно-охолоджуюча установка	АПОУ-1Т	1000 кг/год	1	2800	1300	1800	3,64	3,64
Дезодораційна установка	УДЗ-1	1000 кг/год	1	750	700	200	0,53	0,53
Сепаратор	ОСМ-9	900-1000 кг/год	1	1080	900	1600	0,10	0,10
Насос-дозатор	НРДМ	1000 кг/год	1	770	505	650	0,38	0,38

Продовження табл. 1.14

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Просіювач	ПЦ-1600	-	1	1525	750	1500	1,14	1,14
Ванна нормалізаційна	ВПД	300 л	1	1200	925	1370	1,11	1,11
Ванна нормалізаційна	ВН-600	600 л	2	1210	1260	1350	1,52	3,04
Ванна нормалізаційна	ВН-1000	1000 л	1	1450	1600	1800	2,32	2,32
Маслоутворювач	Я7-ОМЗТ	800 кг/год	1	1810	825	1770	1,50	1,50
Фасувальний апарат масла (ящики)	М6-ОРГ	64 ящ./год	1	2200	1350	1300	2,97	2,97
Фасувальний автомат (брикети)	М6-АР2ТМ-10	62 бр./хв	1	2920	1470	1540	4,29	4,29
Всього								21,02
Відділення напоїв з маслянки								
Пластинчастий охолоджувач (для маслянки)	ООТ-М	1 м ³ /год	1	460	270	640	0,12	0,12
Резервуар (для маслянки)	РЧ-ОТН-2	2 м ³	1	1427	1427	2350	2,03	2,03
Пластинчастий пастеризатор	УЗМ-1,0П	1 м ³ /год	1	1,0	1,5	1,8	1,5	1,5
Резервуар для сквашування	Я1-ОСВ-3	2,5 м ³	1	1735	1535	2750	2,66	2,66
Насос для в'язких продуктів	ВЗ-ОРА-2	0,5-2 м ³	1	480	330	255	0,16	0,16
Пакувальний автомат	Tetra Pak TR-G7	6500 уп./год	1	6500	1500	3425	9,75	9,75
Всього								16,22

1.6 Розрахунок площі виробничих та допоміжних приміщень

Приймально-мийне відділення

При отриманні молока незбираного на підприємство автомобільним транспортом необхідно обладнати місця, де буде відбуватися його викачування із автомолцистерн з дотриманням належних санітарних умов. Автомобілі під'їжджають до спеціально облаштованого приймально-мийного відділення. Воно може бути двох типів, а саме тупикового і проїзного. Ми обираємо другий тип, який є прибудовою до основного цеху і відокремлений від нього суцільною стіною. Розраховуючи площу цього приміщення враховуємо масу молока, яке надходить протягом години ($M_{год}$ – обирається відповідно до продуктивності відцентрового насосу, встановленого в приймальному відділенні), ємність автомолцистерн для транспортування молока ($M_{авт.}$), час який затрачають на їх миття.

Спочатку необхідно знайти кількість автомобілів, які привозять молоко незбиране на переробку протягом години:

$$N_{авт} = \frac{M_{год}}{M_{авт.}} \quad (1.10)$$

$$N_{авт} = \frac{5000}{6300} \approx 1 \text{ авт.}$$

Для визначення загального часу, необхідного на обслуговування даного автомобіля скористаємося формулою:

$$\tau_3 = \tau_{прийм} + \tau_{доп} + \tau_{мит}, \quad (1.11)$$

де $\tau_{прийм}$ – тривалість прийому одного автомобіля ($\tau_{прийм}=60$ хв);

$\tau_{доп}$ – додатковий час, в розрахунку на один автомобіль (приймаємо 5 хв);

$\tau_{мит}$ – час, який витрачають на миття автомобільної цистерни (у випадку миття з використанням лужного розчину $\tau_{мит}=14$ хв).

$$\tau_3 = 60 + 5 + 14 = 79 \text{ хв.}$$

Для приймання молока та подальшого миття автоцистерн облаштовують пости. Визначимо їх кількість, скориставшись формулою:

$$N_{пост} = \frac{\tau_3}{60}; \quad (1.12)$$

$$N_{\text{пост}} = \frac{79}{60} \approx 2 \text{ пости.}$$

На кожен пост згідно норм проектування повинно припадати $F_{\text{пост}} = 72 \text{ м}^2$. Знайдемо площу приймально-мийного відділення за формулою:

$$F_{\text{пр.-мийн.}} = F_{\text{пост}} \cdot N_{\text{пост}}; \quad (1.13)$$

$$F_{\text{пр.-мийн.}} = 72 \cdot 2 = 144 \text{ м}^2.$$

Приймальне відділення

Для визначення площі приймального відділення та інших виробничих приміщень цеху, що проектується, використаємо формулу:

$$F_{\text{вироб.}} = F_{\text{обл}}^{\text{заг}} \cdot K_{\text{зан}}, \quad (1.14)$$

де $F_{\text{обл}}^{\text{заг}}$ – загальна площа, яку займає обране обладнання, м^2 (див табл. 1.14).

$K_{\text{зан}}$ – коефіцієнт, який враховує запас площі (на його величину впливають розміри технологічного обладнання; потреба у використанні цехового транспорту; особливості виробництва).

Кількість будівельних квадратів:

$$N_{\text{будкв}} = \frac{F_{\text{вироб.}}}{F_{\text{будкв}}} \quad (1.15)$$

Для приймального відділення $K_{\text{зан}} = 5$. Враховуємо, що зважаючи на габаритні розміри вертикальних резервуарів місткістю 25 м^3 для зберігання молока незбираного охолодженого, їх розміщують поза межами цеху на спеціальній площадці. А це означає, що площу, яку займають ці резервуари, до загальної не включаємо [18], тому:

$$F_{\text{обл1}}^{\text{заг}} = 0,14 + 3,2 + 0,78 + 2,64 + 6,41 = 13,17 \text{ м}^2;$$

$$F_{\text{прийм.}} = 13,17 \cdot 5 = 65,85 \text{ м}^2.$$

$$N_{\text{будкв}} = \frac{65,85}{36} \approx 2 \text{ шт.}$$

Апаратне відділення

Площу для апаратного відділення також розраховуємо за формулою 1.14. Резервування молока знежиреного, отриманого при сепаруванні, відбувається у вертикальний резервуар, який як і у випадку резервуарів для незбираного молока розташовуємо поза межами виробничого цеху. Отже:

$$F_{обл2}^{заг} = 4,84 + 1,94 + 0,12 + 4,92 = 11,81 \text{ м}^2;$$

$$F_{ан.} = 11,81 \cdot 4 = 47,24 \text{ м}^2;$$

$$N_{буд.кв} = \frac{47,24}{36} \approx 1,5 \text{ шт.}$$

Відділення масла вершкового з наповнювачами

Для даного відділення коефіцієнт запасу $K=6$.

$$F_{обл3}^{заг} = 3,64 + 0,53 + 0,10 + 0,38 + 1,14 + 1,11 + 3,04 + 2,32 + \\ + 1,50 + 2,97 + 4,29 = 21,02 \text{ м}^2;$$

$$F_{від.масла} = 21,05 \cdot 6 = 126,3 \text{ м}^2;$$

$$N_{буд.кв} = \frac{126,6}{36} = 3,5 \text{ шт.}$$

Відділення напоїв з маслянки

$$F_{обл4}^{заг} = 0,12 + 2,03 + 1,5 + 2,66 + 0,16 + 9,75 = 16,22 \text{ м}^2;$$

$$F_{від.напоїв} = 16,22 \cdot 6 = 97,32 \text{ м}^2;$$

$$N_{буд.кв} = \frac{97,32}{36} \approx 3 \text{ шт.}$$

Термостатна камера

Розрахунок термостатної камери проводимо, зважаючи на те, що термостатування масла триває не менше 24 год. Площу визначаємо за формулою:

$$F_{терм.кам} = \frac{M_{масла} \cdot N_{зм} \cdot T_{терм}}{q \cdot K} \quad (1.16)$$

де $M_{масла}$ – маса масла, виготовленого протягом зміни, кг;

$N_{зм}$ – кількість робочих змін у добу;

$T_{терм}$ – тривалість термостатування, діб;

q – навантаження масла на одиницю площі термостатної камери, кг/м^2 ;

K – коефіцієнт використання площі.

$$F_{\text{терм.кам}} = \frac{(550 + 600 + 810,58) \cdot 2 \cdot 1}{2520 \cdot 0,6} = 2,59 \text{ м}^2;$$

$$N_{\text{буд.кв}} = \frac{2,59}{36} = 0,07 \approx 0,5 \text{ шт.}$$

Холодильна камера

Масло вершкове з наповнювачами

Площу холодильної камери, призначеної для зберігання масла, проводимо подібно до термостатної. Враховуємо при цьому, що масло фасоване у брикети і зберігається на підприємстві відповідно до відомчих норм проектування протягом трьох діб. Визначимо площу, яку потрібно передбачити для холодильної камери за формулою:

$$F_{\text{хол.кам}} = \frac{M_{\text{масла}} \cdot N_{\text{зм}} \cdot T_{\text{зб}}}{q \cdot K} \quad (1.17)$$

де $M_{\text{масла}}$ – маса масла, фасованого у брикети, виготовленого впродовж однієї зміни, кг;

$N_{\text{зм}}$ – кількість робочих змін у добу;

$T_{\text{терм}}$ – тривалість зберігання масла, діб;

q – навантаження масла на одиницю площі холодильної камери, кг/м²;

K – коефіцієнт використання площі холодильної камери.

$$F_{\text{хол.кам}} = \frac{(550 + 600 + 810,58) \cdot 2 \cdot 3}{1985 \cdot 0,6} = 9,87 \text{ м}^2;$$

$$N_{\text{буд.кв}} = \frac{9,87}{36} = 0,27 \approx 0,5 \text{ шт.}$$

Наній з маслянки

$$F_{\text{хол.кам}} = \frac{1494,79 \cdot 2 \cdot 3}{630 \cdot 0,7} = 19,73 \text{ м}^2;$$

$$N_{\text{буд.кв}} = \frac{19,73}{36} = 0,55 \approx 0,5 \text{ шт.}$$

Таблиця 1.15 – Площі виробничих і допоміжних приміщень

Назва приміщень	Площа		
	Розрахова на	Приведена	
		будівельних квадратів	м ²
Приймально-мийне відділення	144	4	144
Приймальне відділення	65,85	2	72
Апаратне відділення	47,24	1,5	54
Відділення масла вершкового з наповнювачами	105,25	3,5	126
Відділення напоїв з маслянки	97,32	3	108
Термостатна камера	2,59	0,5	18
Холодильна камера №1	9,87	0,5	18
Холодильна камера №2	19,73	0,5	18
Лабораторія приймальна	–	0,5	18
Лабораторія виробнича	–	1,5	54
Склад тари	–	1,5	54
Склад допоміжних матеріалів	–	1	36
Відділення для централізованого миття	–	1	36
Склад засобів для миття	–	0,5	18
Бойлерна	–	0,5	18
Експедиційне приміщення	–	0,5	18
Гардероби/душові	–	1	36
Туалети	–	1	36
Кімната для відпочинку	–	1	36
Коридори	–	2,5	90
Разом		28	1008

2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

2.1 Характеристика місця розташування підприємства

Місцезнаходження компанії значно впливає на економічні результати. Вплив фактора суттєво посилюється з глобалізацією економіки, коли змінюються умови надходження ресурсів, значно лібералізуються міжнародні економічні відносини, виникають нові можливості обміну. Підприємство має розташовуватись на такому місці, де результати його дій перевищують відповідні витрати.

Фактори, що визначають місцезнаходження підприємства:

- плата за транспортування;
- вартість ресурсів;
- вітчизняні податкові характеристики;
- юридичні вимоги та права;
- міжнародні правила;
- ринки збуту;
- трудові ресурси.

Важливу роль у виборі місць для бізнесу відіграє державне регулювання. Його вплив на освіту, стабільність валюти, статус правового забезпечення бізнесу та ін. Важливо враховувати розвиток інфраструктури, віддаленість від джерел енергії, можливого водопостачання, очисних споруд. Успіх вибору місця розташування компанії сприяє конкурентній перевазі. Для деяких різновидів бізнесу місце розташування грає велике значення у досягненні його ефективності та результативності.

Цех по виробництву масла потрібно розташовувати близько до ринку збуту. Тому необхідно визначити місто для будівництва підприємства. Норма споживання масла вершкового згідно рекомендацій МОЗ становить 5 кг.

Спочатку визначимо річне виробництво масла вершкового. Сумарно за зміну виробляється 1960,58 кг основного продукту.

$$П = 1960,58 \times 500 = 980\,290 \text{ кг}$$

Знайдемо чисельність населення міста:

$$Ч = \frac{П}{Н}$$

де Ч – число населення, тис. чол,

Н – норма вживання масла, кг,

П – річна потреба продукту, кг,

$$Ч = \frac{980\,290}{5} = 196\,058 \text{ чол.}$$

Виберемо місто Кропивницький. Це обласний центр із населенням майже 220 тис. В регіоні є багато підприємств різноманітних галузей. Проте маслозаводу із такими потужностями немає, тому доцільно вибрати це місто.

Для характеристики факторів, що будуть впливати на розвиток підприємства проведемо SWOT-аналіз.

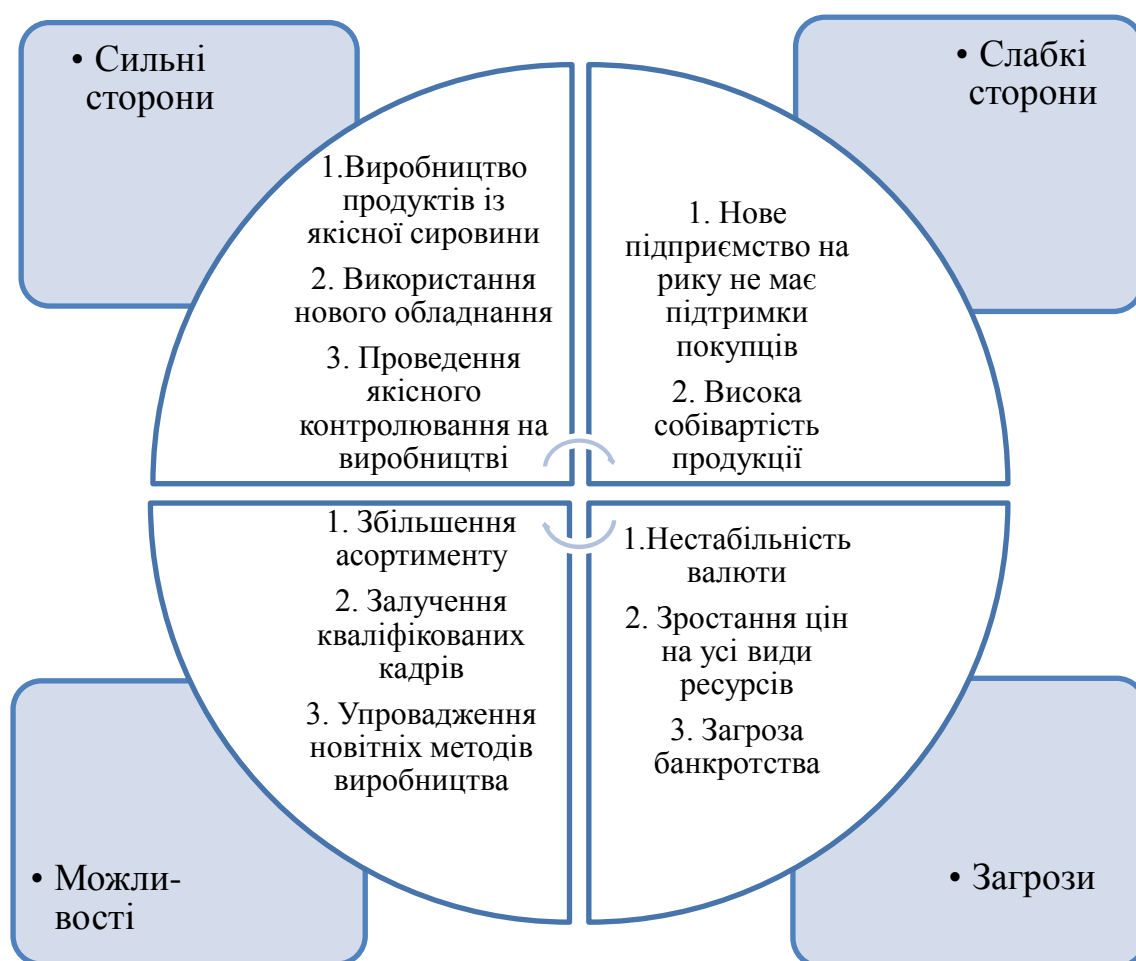


Рисунок 2.1 – SWOT-аналіз для підприємства

2.2 Характеристика сировинної зони

Тваринництво Кіровоградщини – галузь сільського господарства, що дає жителям необхідні продукти харчування та вжитку. Серед усіх галузей промисловості сільське господарство займає 32 % валового випуску, оскільки область добре розвинута у цьому секторі. На тваринництво припадає 27 % у сукупній вазі сільського господарства. Основою галузі є розведення ВРХ, свиней, птиці. Виробництво молока складає 2,8 % із питомої ваги сільського господарства.

Найбільш розвинене в області рослинництво, вирощують: злакові культури, гречку, просо, соняшник, цукровий буряк.

Регіон є придатним для ведення молочного скотарства, оскільки тут є вдосталь земельних ділянок, для вирощування кормових культур і утримання ВРХ.

2.3 Обґрунтування асортименту молочної продукції

Через його важливі переваги для здоров'я масло повинне бути в раціоні кожного.

Цей продукт містить багато поживних речовин, які беруть участь у будівництві на клітинному рівні в організмі. Масло також є незамінним інгредієнтом багатьох кулінарних страв, надаючи їм особливого смаку.

Однак, в день можна з'їдати не більше 30 г масла. У таких кількостях воно принесе тільки користь. Воно містить вітаміни А, В, С, D, Е, що є дуже важливими для здоров'я. Нормальний вміст холестерину є значущим для здорових кровоносних судин. Саме масло знижує шкоду продуктів, які безпосередньо підвищують рівень холестерину. Продукт потрібно включати в меню пацієнтів з хронічними захворюваннями ШКТ. Вітамін А з маслом допоможе загоїти рани і зняти запалення. Окрім цього, вершкове масло діє як натуральна олія, яка покриває слизову шлунку.

Воно містить багато триптофану, амінокислоти, яка стимулює вироблення серотоніну, що покращує сон.

Продукт є джерелом енергії, що стимулює клітинний метаболізм.

За стандартами ДСТУ вершкове масло повинно містити тільки молочний жир. Споживання натурального продукту принесе лише користь здоров'ю.

2.4 Характеристика каналів реалізації продукції

Канали реалізації призначені для руху товару від виробника до споживача. Доцільно, щоб реалізацією виробів займалися люди, обізнані в цій галузі, бо дослідження ринків потребує багато фінансових ресурсів та часу.

Канали збуту відображені на рисунку нижче.



Рисунок 2.2 – Канали збуту виготовленої продукції

3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Значення адаптації в трудовому процесі

Праця людини безпосередньо пов'язана із виробничим середовищем. Працівник може нормально здійснювати трудову діяльність лише тоді, коли умови зовнішнього середовища відповідають оптимальним. Якщо вони змінюються, стають несприятливими, то на протидію їм організм людини включає спеціальний механізм, який зберігає постійність внутрішнього середовища, або змінює його в межах допустимого [12]. Такий механізм називається адаптацією. Адаптація є важливим засобом попередження травмування, виникнення нещасних випадків у трудовому процесі і відіграє значну роль в охороні праці.

Адаптація (від лат. *adapto* – пристосування) – це динамічний процес пристосування організму та його органів до мінливих умов зовнішнього середовища.

Адаптація в трудовій діяльності поділяється на:

- ✓ фізіологічну;
- ✓ психічну;
- ✓ соціальну;
- ✓ професійну.

Фізіологічна адаптація – це сукупність фізіологічних реакцій, які є лежать в основі пристосування організму до змін зовнішніх умов, і направлені на збереження відносної постійності його внутрішнього середовища - гомеостазу.

Гомеостаз (від грец. *homoios* - подібний, однаковий та грец. *stasis* - стан, непорушність) – це відносна динамічна постійність складу та властивостей внутрішнього середовища і стійкість основних фізіологічних функцій організму людини. Гомеостаз в організмі підтримується на усіх рівнях його організації і забезпечує динамічну рівновагу організму і зовнішнього середовища.

Психічна адаптація – це процес встановлення оптимальної відповідності особистості до навколишнього середовища в процесі діяльності. Зрозуміло, що

такі властивості, як гальмування мислення та низька швидкість переробки інформації, обмежений діапазон сприйняття, порушення функції пам'яті гальмують адаптацію; висока рухливість нервових процесів, навпаки, її підвищує.

Психічна адаптація в процесі праці залежить від психічних властивостей працівника, його психічного стану, психологічних реакцій на стреси, що виникають на роботі, кваліфікації та культури людини, особливостей професійної діяльності, конкретних умов праці тощо.

Соціальна адаптація – це пристосування працюючої людини до системи відносин у робочому колективі з його нормами, правилами, традиціями, ціннісними орієнтаціями. Під час соціальної адаптації працівник поступово отримує різнобічну інформацію про колектив, де він працює, про систему ділових та особистих взаємовідносин.

При несприятливому протіканні соціальної адаптації підвищується рівень стресу на роботі, наслідки якого позначаються на поведінці працівника та можуть призвести до міжособових конфліктів, нещасних випадків.

Професійна адаптація – це адаптація до трудової діяльності з усіма її складовими: адаптація до робочого місця, знарядь та засобів праці, об'єктів та предметів праці, особливостей технологічного процесу, часових параметрів роботи тощо.

Професійна адаптація виражається у розвитку стійкого позитивного ставлення працівника до своєї професії, певного рівня оволодіння ним специфічними навичками та уміннями, у формуванні необхідних для якісного виконання роботи властивостей. Професійна адаптація визначається необхідним мінімумом знань та навичок, яких працівник набув при одержанні спеціальності, ступенем відповідальності, практичності, діловитості тощо. Адаптація вважається завершеною тоді, коли працівник досягає кваліфікації, відповідної існуючим стандартам.

Кожен із розглянутих видів адаптації впливає на працездатність та здоров'я працівника, формує у нього певний рівень чутливості та стійкості до

психоемоційних перевантажень, внаслідок розвитку яких може істотно змінитися надійність професійної діяльності.

3.2 Заходи щодо захисту установки від короткого замикання

Електробезпека – це система організаційних і технічних заходів, що забезпечують захист людей від небезпечної і шкідливої дії електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля, статичної електрики.

Основними заходами захисту від ураження електричним струмом є:

- забезпечення недоступності струмопровідних частин для випадкового дотику;
- застосування електроенергії з безпечними величинами напруги;
- усунення небезпеки ураження людей струмом у разі появи напруги на частинах конструкцій електроустаткування;
- застосування індивідуальних захисних засобів від ураження електричним струмом.

Для захисту від струмів короткого замикання можуть використовуватися плавкі запобіжники чи автоматичні вимикачі з часом спрацьовування відповідно 5,7 і 1,2 с.

Занулення – свідоме електричне з'єднання з нульовим захисним провідником металевих струмонепровідних частин, які можуть виявитися під напругою.

Заземлюючим пристроєм називається сукупність заземлювачів – металевих провідників, які з'єднані з землею, і заземлюючих провідників, які з'єднують заземлювані частини електроустаткування з заземлювачами.

Заземлювачі бувають штучні та природні [9].

Як *штучні заземлювачі* використовують сталі стрижні, які забивають в ґрунт вертикально і з'єднують між собою сталюю шиною зварюванням.

Розрізняють заземлюючі пристрої:

- контурні (заземлення знаходиться у безпосередній близькості від електроустаткування);

- виносні (заземлення розміщені на спеціально виділеній ділянці території підприємства).

Для заземлення електроустаткування у виробничих та інших приміщеннях використовують здебільшого виносні заземлюючі пристрої з штучними заземлювачами. При цьому металеві елементи кожного електрообладнання під'єднують окремими заземлюючими пристроями до транзитної шини, яка прокладається всередині будівлі і не менше, ніж у двох місцях під'єднується до заземлювачів.

Захисне вимкнення – швидкодійний захист, що забезпечує автоматичне відключення електроустаткування, коли в ньому виникає небезпека ураження струмом. Така небезпека може виникнути у випадку:

- замикання фази на корпус електроустаткування;
- пониження опору ізоляції фаз відносно землі;
- появи в мережі більш високої напруги;
- торкання людини до струмопровідних частин

У цих випадках у мережі змінюються деякі електричні параметри (напруга, струм, опір), що може бути імпульсом, який викликає спрацьовування захисту – відключення пристрою. Принципову схему захисного вимкнення наведено на рисунку.

З появою напруги на корпусі електроустаткування спрацьовує електромагнітне реле, яке втягує сердечник, звільняючи шток вимикача. Останній під дією пружини вимикає устаткування від мережі.

Основні ізоляційні електрозахисні засоби здатні довгий час витримувати робочу напругу електроустаткування, тому ними дозволяється торкатися до струмопровідних частин. До таких засобів відносять:

- діелектричні гумові рукавиці;
- інструменти з ізольованими ручками та струмошукачі – в електроустаткуванні напругою до 1000 В;
- ізоляційні штанги, ізоляційні і струмовимірювальні кліщі, показники високої напруги – в електроустаткуванні з напругою вище 1000 В.

Додаткові ізоляційні електрозахисні засоби мають недостатню електричну міцність і призначені для підсилення дії основних ізоляційних засобів. До таких засобів відносять діелектричні гумові калоші, боти, килимки та ізоляційні підставки.

Огороджувальні електрозахисні засоби призначені для тимчасового огороження струмопровідних частин (тимчасові переносні огороження – щити, клітки, ізоляційні накладки і ковпаки); для тимчасового заземлення відключених струмопровідних частин і усунення небезпеки ураження працівників струмом у разі випадкової появи напруги (тимчасове захисне заземлення).

Застосування і випробування електрозахисних засобів регламентується відповідними правилами.

Електрозахисні засоби перевіряють перед кожним їх застосуванням і, крім того, періодично піддають випробуванню змінним струмом частотою 50 Гц: гумові діелектричні рукавички 1 раз на 6 місяців, гумові діелектричні калоші – 1 раз на 12 місяців; гумові діелектричні боти – 1 раз на 36 місяців.

На електрозахисні засоби, що витримали періодичні електричні випробування, наносять спеціальний штамп. На електрозахисних засобах, що не витримали випробування струмом, або стали непридатними з інших причин, цей штамп перекреслюється червоною фарбою. Всі електрозахисні засоби з гуми (рукавички, боти, калоші, килимки, доріжки) слід зберігати в темному приміщенні за температури 5...20°C і вологості повітря не більше 70 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аверчева Н.О. Підвищення якості молока як основа конкурентоспроможності продукції на Європейському ринку / Н.О. Аверчева // Агросвіт. – 2019. – № 22. – С. 19-29.
2. Арсеньєва Т.П. Технология сливочного масла: Учеб. пособие. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. –303 с.
3. Відомчі норми технологічного проектування підприємств по переробці молока. Мінсільгосппрод України ВНТП-АПК-24.06. К. – 2006. – 105 с.
4. Горбатова К.К. Химия и физика молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова, П.И. Гунькова ; под общ. ред. К.К. Горбатовой . – СПб. : ГИОДР, 2012. – 336с.
5. Грек О.В. Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки: Навч. посіб./ О.В. Грек, Г.Є. Поліщук, О.О. Онопрійчук. – К.: НУХТ, 2011. – 210 с.
6. ДСТУ 3662 : 2018 «Молоко-сировина незбиране. Технічні умови».
7. ДСТУ 4592 : 2006 «Масло вершкове з наповнювачами. Технічні умови».
8. Єресько Г.О. Технологічне обладнання молочних виробництв / Г.О. Єресько, М.М. Шинкарик, В.Я. Ворощук. – Київ: «ІНКОС», Центр навчальної літератури, 2007. – 344 с.
9. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці : Підручник / В.Ц. Жидецький. – Львів : Афіша, 2005. –316 с.
10. Зайнчковський А., Кривун М. Тенденції функціонування та розвитку підприємств молочної галузі України // Економічний дискурс. – 2021. – Випуск 3-4. – С. 14-27.
11. Касянчук В. Показники безпечності у виробництві молокопродуктів: періодичність контролю та законодавчі норми / В. Касянчук // Управління якістю. – 2020. – № 2. – С. 58-62.
12. Лапін В.М. Безпека життєдіяльності людини. Навч. посіб. / В.М. Лапін – 6-те вид., перероб. і доп. – К.: Знання, 2007. – 332 с.

13. Мікробіологія молока і молочних продуктів з основами ветеринарно-санітарної експертизи : навч. посіб. / О. М. Бергілевич, В. В. Касянчук, В. З. Салата и др. ; ред. В. В. Касянчук. – Суми : Унів. кн., 2010. – 320 с.
14. Меркулова Н. Г. Производственный контроль в молочной промышленности : практ. руководство / Н. Г. Меркулова, М. Ю. Меркулов, И. Ю. Меркулов. – Санкт-Петербург : Профессия, 2010. – 656 с.
15. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» зі спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Технології зберігання, консервування та переробки молока» денної та заочної форм навчання / Крупа О.М., Сторож Л.А. Дацишин К.Є. – Тернопіль: ТНТУ, 2021. – 60 с.
16. Методичні положення та норми продуктивності у виробництві молочних продуктів / В. В. Вітвіцький, Г. Т. Шкурін, В. І. Ковальчук, А. Є. Величко. – Київ : Укראгропромпродуктивність, 2005. – 468 с.
17. Основи харчових технологій: Навчальний посібник / В.В. Погарська, Р.Ю. Павлюк, А.А. Берестова та ін. – Харків : ХДУХТ, 2016. – ч. II. – 151 с.
18. Проектирование предприятий молочной отрасли с основами-promstroitelstva: учебное пособие / Л.В. Голубева [и др.] – СПб. : ГИОДР, 2012. – 288 с.
19. Самойлов В.А., Нестеренко П.Г., Толмачев О.Ю. Справочник технолога молочного производства. Т. 7. Оборудование молочных предприятий (справочник-каталог) / Под ред. А. Г. Храмцова. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 832 с.
20. Поліщук Г.Є. Технологія молочних продуктів / Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, Т.А. Скороченко – К.: НУХТ, 2013. –502 с.
21. Технологія молока та молочних продуктів : навчальний посібник / В.В. Власенко, М.П. Головка, Т.В. Семко, Головка Т. М. – Харків : ХДУХТ, 2018. – 202 с.
22. Технологічні розрахунки у молочній промисловості / Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скороченко Т.А. та ін.: Навч. посіб. – К.:НУХТ, 2013. – 343 с.

23. Тихомирова Н.А. Технология молока и молочных продуктов. Технология масла (технологические тетради) : учеб. пособие / Н.А. Тихомирова. – Санкт-Петербург : Гиорд, 2011. – 144 с.
24. Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів : Довідник / О.М. Скарбовійчук, О.В. Кочубей-Литвиненко, О.А. Чернюшок, В.Г. Федоров. – К.: НУХТ, 2012. – 311.
25. Чагаровський О.П. Хімія молочної сировини: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / О.П. Чагаровський, Н.А. Ткаченко, Т.А. Лисогор. – Одеса : «Сілекс-прінт», 2013. 268 с.
26. Чагаровський О.П., Ткаченко Н.А., Лисогор Т.А. Фальсифікація молока. Методи визначення. Практичні рекомендації : навч. посібн. / За заг. ред О.П. Чагаровського. – К.: НУХТ, 2017. – 119 с.