

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 масла вершкового та спредів
способом ПВЖВ потужністю переробки 22 т молока за зміну

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

(шифр і назва спеціальності)

	<u>Величко А.В.</u> (підпис)	<u>Величко А.В.</u> (прізвище та ініціали)
Керівник	<u>Дацишин К.Є.</u> (підпис)	<u>Дацишин К.Є.</u> (прізвище та ініціали)
Нормоконтроль	<u>Сторож Л.А.</u> (підпис)	<u>Сторож Л.А.</u> (прізвище та ініціали)
Завідувач кафедри	<u>Покотило О.С.</u> (підпис)	<u>Покотило О.С.</u> (прізвище та ініціали)
Рецензент	<u>Шинкарук О.Ю.</u> (підпис)	<u>Шинкарук О.Ю.</u> (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.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня _____ бакалавр
(назва освітнього ступеня)

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

студенту _____ **Величку Арсену Володимировичу**
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____ Проєкт цеху з виробництва масла вершкового та спредів способом ПВЖВ
потужністю переробки 22 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) Масло «Екстра» м.ч.ж 82%.
- 2) Спред «Особливий» м.ч.ж 78%.
- 3) Спред «Янтарний» м.ч.ж 75%.
- 4) Спред «Делікатесний» м.ч.ж 82,5%.

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)

Величко А.В.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Дацишин К.Є.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Дана робота передбачає проєктування цеху з виробництва масла вершкового та спредів способом ПВЖВ потужністю переробки 22 т молока за зміну. Вона включає пояснювальну записку та листи графічної частини.

У першому розділі наведено вихідну інформацію, що передбачена завданням, схему переробки молока-сировини та виробничі розрахунки продуктів асортиментного ряду. Також тут наявний підбір обладнання для забезпечення виробництва та розрахунок площ основних та допоміжних приміщень на яких заплановано його здійснення.

Другий розділ присвячено обґрунтуванню вибору місця розташування підприємства, запланованого асортименту продуктів та характеристики каналів реалізації готових виробів.

Питання безпеки життєдіяльності та охорони праці розглянуті в останньому розділі роботи

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	6
1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту.....	6
1.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів.....	6
1.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини.....	7
1.1.3 Сировинно-продуктовий розрахунок.....	8
1.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	13
1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів.....	14
1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів.....	14
1.2.2 Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів.....	17
1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	20
1.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	22
1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	23
1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання.....	28
1.5 Підбір технологічного обладнання.....	31
1.6 Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень.....	38
2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ.....	41
3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	50

ВСТУП

Масло вершкове є незамінним продуктом щоденного раціону, основу якого складає молочний жир. За харчовою цінністю цей продукт дещо поступається іншим продуктам цієї галузі, внаслідок нижчої збалансованості основних харчових речовин [1]. Проте, його біологічна цінність визначається вмістом поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), вітамінів, фосфоліпідів та хорошою засвоюваністю. Поліненасичені жирні кислоти, особливо лінолева, ліноленова, арахідонова нормалізують холестериновий обмін, приймають участь у забезпеченні вуглеводно-жирового обміну в організмі. Рослинні жири характеризуються більшою біологічною цінністю. Вміст лінолевої кислоти у них в 5-6 разів вищий, ніж у тваринних [2]. Проте вершкове масло містить у своєму складі арахідонову кислоту, β -каротин, вітамін А і D [1, 2]. Хоча склад молочного жиру змінити за допомогою технологічного процесу неможливо, проте можна покращити властивості цього жирового компоненту молока за рахунок внесення рослинних олій. Саме таку технологічну операцію використовують при виробництві спредів. Це дозволяє наблизити жировий склад продукту до ідеального жиру за біологічною цінністю та дієвими властивостями.

1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

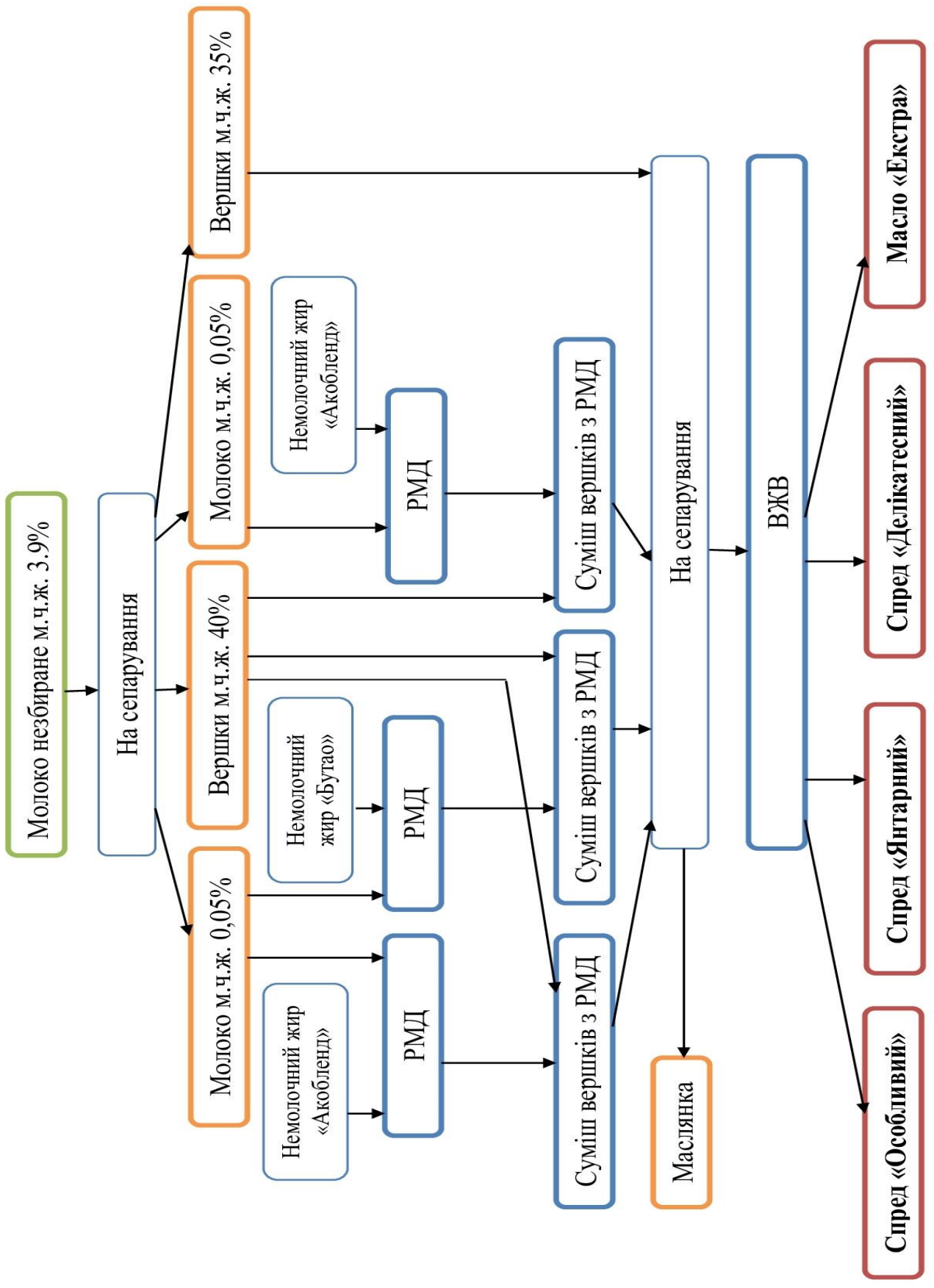
1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту

1.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Таблиця 1 – Таблиця вихідних даних

Найменування продукту	Відсоток жиру	Кількість незбираного молока	Метод виробництва	Пакування	Нормативний документ
Масло “Екстра”	80	8000 кг	ПВЖВ	Брикети по 250 г	ДСТУ 4399:2005
Спред “Особливий”	78.0	14000 кг	ПВЖВ	Брикети по 250г	ДСТУ 4445:2005
Спред “Янтарний”	75.0		ПВЖВ	Брикети по 250г	ДСТУ 4445:2005
Спред “Делікатесний”	82.5		ПВЖВ	Брикети по 250г	ДСТУ 4445:2005

1.1.2 Схема напрямів технологічної переробки сировини



1.1.2 Сировино – продуктивний розрахунок

- Розрахунок масла “Екстра”

Визначаємо масу вершків середньої жирності, отриманих сепаруванням, і враховуємо, що для отримання масла способом ПВЖВ вміст у них жирової фракції повинен становити не менше 35%.

$$m_{\text{в}} = \frac{m_{\text{незб.м}}(J_{\text{незб.м}} - J_{\text{зн.м}})}{J_{\text{в}} - J_{\text{зн.м}}} * \frac{100 - B_{\text{ж}}}{100}$$

$$m_{\text{в}} = \frac{8000 * (4.1 - 0.05)}{35 - 0.05} * \frac{100 - 0.38}{100} = 917 \text{ кг}$$

Вторинною сировиною, котру отримуємо у процесі здійснення процесу розділення вихідної сировини є молоко знежирене. Його масу обчислимо наступним чином:

$$m_{\text{ж.м}}^3 = (m_{\text{незб.м}} - m_{\text{в}}) * \frac{100 - B_{\text{м}}}{100} = (8000 - 917) * \frac{100 - 0.4}{100} = 7012.17 \text{ кг}$$

Знаходимо масу масла “Екстра” жирністю 80%

$$m_{\text{мс}} = \frac{m_{\text{в}}(J_{\text{в}} - J_{\text{масл}})}{J_{\text{мс}} - J_{\text{масл}}} * \frac{100 - B_{\text{мс}}}{100}$$

$$m_{\text{мс}} = \frac{917 * (35 - 0.4)}{80.3 - 0.4} * \frac{100 - 0.46}{100} = 393.03 \text{ кг}$$

Проводимо обчислення маси маслянки, яку отримуємо в результаті сепарування вершків:

$$m_{\text{масл}} = (m_{\text{в}} - m_{\text{мс}}) * \frac{100 - B_{\text{масл}}}{100} = (917 - 393.03) * \frac{100 - 2}{100} = 522.93 \text{ кг}$$

- Розрахунок спредів

Перш за все, знайдемо скільки вершків з вмістом жиру 40% ми отримаємо із незбираного молока для виробництва спредів.

$$m_{\text{в}} = \frac{m_{\text{незб.м}}(J_{\text{незб.м}} - J_{\text{зн.м}})}{J_{\text{в}} - J_{\text{зн.м}}} * \frac{100 - B_{\text{ж}}}{100};$$

$$m_{\text{в}} = \frac{14000 * (4.1 - 0.05)}{40 - 0.05} * \frac{100 - 0.38}{100} = 1413.9 \text{ кг}$$

Масу молока жирністю 0.05% розрахуємо за формулою поданою далі:

$$m_{ж\sim M}^3 = (m_{незб\sim M} - m_e) * \frac{100 - B_M}{100} = (14000 - 1413.9) * \frac{100 - 0.4}{100} = 12535,76 \text{ кг}$$

Для виготовлення спреду “Особливий” та “Янтарний” направляємо по 504.96 кг вершків жирністю 40%. Використовуємо для виробництва спреду “Делікатесний” 403.98 кг вершків, які залишились.

Розрахунок спреду “Особливого”

Таблиця 2 – Типова рецептура спреду “Особливого” [3]

Складники рецептури	Кількість	Фактична маса
Вершки м.ч.ж. 40%	975	504.96
“Акобленд” жир немолочний	390	201.98
Молоко з масовою часткою жиру 0.05%	585	302.97
Усього	1950	1009.9
Вихід продукту	1000	517.90

Для виготовлення спреду “Особливого” проведемо перерахунок маси рецептурних компонентів:

Визначення маси готового продукту:

$$1000 - 975$$

$$X - 504.96$$

$$X = \frac{1000 * 504.96}{975} = 517.90 \text{ кг}$$

Обчислюємо масу жиру немолочного походження:

$$1000 - 390$$

$$517.90 - X$$

$$X = \frac{517.90 * 390}{1000} = 201.9 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість молока знежиреного:

1000 – 585

517.90 – X

$$X = \frac{517.90 * 585}{1000} = 302.9 \text{ кг}$$

Визначаємо масу суміші для виготовлення спреду:

1950 – 1000

X – 517.90

$$X = \frac{517.90 * 1950}{1000} = 1009.9 \text{ кг}$$

Перевірка: 504.96 + 201.9 + 302.9 = 1009.9 кг

Кількість, отриманої при виробництві даного спреду маслянки, визначимо:

$$m_{\text{масл}} = (m_{\text{закл}} - m_{\text{спреду}}) * \frac{100 - B_{\text{масл}}}{100}$$

$$m_{\text{масл}} = (1009.9 - 517.90) * \frac{100 - 2}{100} = 482.16 \text{ кг}$$

Розрахунок спреду “Янтарного”

Розрахунок спреду “Янтарного” проводимо за рецептурою наведеною у таблиці 3.

Таблиця 3 – Типова рецептура спреду “Янтарного” [3]

Компоненти	Рецептурна кількість	Маса компонентів розрахункова
Вершки м.ч.ж. 40%	938	504.96
Жир Бугао 30, рослинний з м.ч.ж. 99.0%	379	204
Молоко з масовою часткою жиру 0.05%	559	300.9
Усього	1876	1009.86
Вихід продукту	1000	538.3

Для виготовлення спреду “Янтарного” визначення рецептурних компонентів проводимо наступним чином.

Розрахунок розпочинаємо із визначення кількості готового продукту:

1000 – 938

X – 504.96

$$X = \frac{1000 * 504.96}{938} = 538.3 \text{ кг}$$

Обчислюємо кількість рослинного жиру Бутао:

1000 – 379

538.3 – X

$$X = \frac{1000 * 379}{538.3} = 204 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість молока нежирного:

1000 - 559

538.3 – X

$$X = \frac{538.3 * 559}{1000} = 300.9 \text{ кг}$$

Для розрахунку суміші, що іде на виготовлення спреду, складемо наступне співвідношення:

1000 – 1876

538.3 - X

$$X = \frac{538.3 * 1876}{1000} = 1009.86 \text{ кг}$$

Перевірка : 504.96+204+300.9 = 1009.86 кг

Вторинним продуктом при виготовленні спредів є маслянка, кількість якої обчислимо наступним чином:

$$m_{\text{масл}} = (m_{\text{закл}} - m_{\text{спреду}}) * \frac{100 - B_{\text{масл}}}{100}$$

$$m_{\text{масл}} = (1009.8 - 538.3) * \frac{100 - 2}{100} = 462.07 \text{ кг}$$

Розрахунок спреду “Делікатесного”

Таблиця 4 – Типова рецептура спреду “Делікатесного” [3]

Компоненти рецептурні	Маса	Розрахункова маса
Вершки м.ч.ж. 40%	1038	403.98
Немолочний жир “Акобленд”	410	159.6
Молоко з масовою часткою жиру 0.05%	615	239.4
Усього	2063	802.98
Вихід продукту	1000	389.2

Обчислення кількості компонентів для виробництва спреду “Делікатесного”.

Розраховуємо, яку кількість готового продукту можемо виготовити із 403.98 кг вершків:

$$1000 - 1038$$

$$X - 403.98$$

$$X = \frac{1000 * 403.98}{1038} = 389.2 \text{ кг}$$

Масу жиру немолочного походження знаходимо за пропорцією:

$$1000 - 410$$

$$389.2 - X$$

$$X = \frac{389.2 * 410}{1000} = 159.6 \text{ кг}$$

Кількість молока знежиреного визначаємо далі

$$1000 - 615$$

$$389.2 - X$$

$$X = \frac{389.2 * 615}{1000} = 239.4 \text{ кг}$$

Завершальним етапом розрахунку є обчислення маси суміші для виготовлення спреду:

$$2063 - 1000$$

X – 389.2

$$X = \frac{389.2 * 2063}{1000} = 802.92 \text{ кг}$$

Перевірка: 403.98+159.6+239.4=802.98 кг

Визначаємо масу маслянки за формулою:

$$m_{\text{масл}} = (m_{\text{закл}} - m_{\text{спреду}}) * \frac{100 - B_{\text{масл}}}{100}$$

$$m_{\text{масл}} = (802.7 - 389.1) * \frac{100 - 2}{100} = 404.74 \text{ кг}$$

1.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця 5 – Зведена таблиця розрахунку продуктів

Назва продукту	Масло “Екстра”	Спред “Особливий”	Спред “Янтарний”	Спред “Делікатесний”	Усього	
Маса готового прод., кг	393.03	517.90	538.3	389.2	1838.43	
Маса молока (м.ч.ж. 4.1%), кг	8000	14000			22000	
Витрачено на виробництво, кг	Вершки (м.ч.ж 35%), кг	917	-	-	-	917
	Вершки (м.ч.ж. 40%), кг	-	504.96	504.96	403.98	1413.9
	Нем-й жир «Акобленд», кг	-	201.98	-	159.6	361.58
	Нем-й жир “Бутао”	-	-	204	-	204
	Молоко з/ж, кг	-	302.97	300.9	239.4	843.27
Отримано при виробництві, кг	Молоко з/ж, кг	7012.17	12535.76			19547.9
	Маслянка, кг	522.93	482.16	462.07	404.74	1871.9

1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів

1.2.1 Вимоги до сировини, яка використовується для виробництва молочних продуктів

Основною сировиною для виготовлення натуральних продуктів із молока у більшості випадків є коров'яче натуральне молоко, яке має якісні властивості притаманні молоку природньому. Зазвичай до молока – сировини, яке надходить на переробку для створення молокопродуктів ставляться максимально серйозні вимоги, зазначені у ДСТУ 3662 : 2018 [4]. При поступленні на підприємство молоко – сировину потрібно якомога швидше очистити і охолодити до температури $+4 - +6^{\circ} \text{C}$ задля збереження його органолептичних і природніх чинників, які притаманні натуральному молоку. Молоко повинно відповідати усім нормам органолептичних показників, а саме: натуральність, біле або слабо – кремове забарвлення, без шкідливих домішок, осаду і згустків. Замороження сировини не допускається. Щоб здійснити перерахунок молока використовують значення його густини, яке обчислюють в кілограмах на літр. Для виявлення природного складу молока визначають показник сухого знежиреного молочного залишку і його складників за рівняннями, які поданні у спеціалізованій літературі. Ні інгібуючих, ні нейтралізуючих речовин, антибіотиків, аміаку, соди, пероксиду водню не повинно бути у складі молока. А вміст залишків пестицидів афлатоксину М1, важких металів миш'яку не повинен перевищувати граничних рівнів [4].

Показник густини коров'ячого молока натурального складу знаходиться в діапазоні від 1027 до 1032, у тварин окремих порід від 1026 до 1034 $\text{кг}/\text{м}^3$. Для молока корів збираного густину приймають за сталу величину, яка в середньому становить $1030 \text{ кг}/\text{м}^3$. Для знежиреного молока значення густини рівне $1035 \text{ кг}/\text{м}^3$, що є вищим від густини незбираного молока. В залежності від вмісту жирової фракції, густина вершків коливається у межах $1005\text{-}1025 \text{ кг}/\text{м}^3$.

Визначення дійсної густини проводять при температурі 20° С. Якщо значення температури відрізняється від встановленого показника, то на кожен градус відхилення застосовують поправочний коефіцієнт 0.2 А. Показники густини, масової частки жиру та білку, нейтралізуючих речовин, важких металів, афлатоксину М1, залишків пестицидів, мають відповідати вимогам до коров'ячого незбираного молока. Також воно повинно витримувати пробу на ефективність термічної обробки, мати кислотність 16 – 19° Т, чистоту не нижче II сорту, відповідний смак та запах [4]. Усі органолептичні показники, густину, температуру, чистоту, кислотність, масову частку жиру та ефективність термічної обробки визначають у кожній партії молока. Якщо молоко коров'яче незбиране відповідає вимогам II сорту, а також надходить із неблагополучних за інфекційними захворюваннями господарств, що не задовільняють вимоги стандарту для несортового молока, то на харчові цілі воно не приймається.

У складі молока розмір жирових сфер коливається у межах від 0.1 до 5 мкм, а діаметр їх становить до 10 мкм. Якщо у складі молока збільшується кількість кульок жиру із невеликими розмірами, то відбувається зниження виходу вершків. Це можливо пояснити наступним чином - великий відсоток жирових кульок у даному випадку перейде до складу знежиреного молока. Відповідно розміри кульок жиру у вершках є в середньому більшими чим у вихідній сировині. У процесі переробки вершків на масло, цей факт забезпечує використання жиру у більш повній мірі. Кульки жиру незначних розмірів в основному залишаються у молоці нежирному, а також маслянці.

Властивості молока технологічні – це фізико – хімічні показники, які за відповідних параметрів та правильної технології дозволяють виробляти з молока різні якісні молочні продукти. Серед таких показників можна виділити:

Органолептичні властивості молока (відсутність вад кольору смаку запаху консистенції)

Оптимальний хімічний склад

Відсутність сторонніх домішок

Термостійкість

Висока санітарно – гігієнічна якість

За фізико-хімічними значеннями та показниками безпеки сировина, котра іде на виробництво молочних продуктів, повинна відповідати вимогам нормативної документації, що діє на території України.

За домовленістю сторін допускається закупівля молока за такими параметрами:

Густина – 1026 м/см^3

Кислотність $15\text{-}20^\circ\text{T}$

Температура 20°C

Якщо молоко не відповідає цим вимогам, то вважається негатурним і використовується для переробки згідно рекомендацій затверджених у виготовленому порядку [4].

Основною технологічною характеристикою молока є його придатність до обробки при високій температурі. Це зумовлено в основному кислотністю молока та його сольовим балансом. Так при підвищенні кислотності через посилення діяльності молочнокислих бактерій знижується термостійкість молока. Також впливає співвідношення іонів кальцію і магнію (Ca^{2+} , Mg^{2+}) та фосфатів і цитратів (PO_4^{3-} , $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7^{3-}$) [2].

Якщо сольова рівновага порушується, то це може спричинити коагуляцію білків. Протеїни молока містять усі незамінні амінокислоти. Основними молочними білками є казеїн, альбумін та глобулін. Жир молока – це кульки жиру, котрі оточені білковою оболонкою. Таких жирових кульок в охолодженому молоці - 3-4 млн. Якщо у сировині переважають дрібні кульки, то можливими є значні втрати жиру. З цієї причини важливо враховувати зміну кількості жирових кульок в процесі лактації. Їх кількість, а також розмір впливають на технологічні властивості вихідної сировини при сепаруванні та переробці на сир та масло.

Вершки – це жирова фракція молока, яку виділяють при сепаруванні.

Їх якість також в обов'язковому порядку регламентується вимогами стандартів нашої держави [5]. Дана сировина із жирністю від 27 до 55%

поділяється на два гатунки. У ній контролюють смак, запах та консистенцію; також кислотність і термостійкість. Для другого гатунку допускається наявність окремих жирових грудок. Температура вершків під час процесу приймання повинна бути не вищою за 10°C. Нормують ще бактеріальне обсіменіння, визначення якого здійснюють за редуктажною пробою і для нижчого сорту воно має бути не меншим 2 класу. Не допустимим є змішувати вершки різних гатунків. Також не застосовується при виготовленні масла й спредів сировина із вираженими сторонніми присмаками, домішками сторонніх речовин та фальсифікована [5].

Вимоги до допоміжної сировини

Молоко знежирене сухе – це продукт, який одержується з пастеризованого, знежиреного коров'ячого молока або суміші його з маслянкою шляхом згущення та подальшим сушінням [6].

Жир Бутао ДСТУ ISO 3976-2001 [7, 8].

Немолочний жир Акобленд ДСТУ ISO 3976-2001 [7, 8].

1.2.2 Опис загальних технологічних операцій виробництва масла та спредів

Виробництво масла – складний технологічний процес, пов'язаний із зміною перетворення фаз у продукті, а саме: перетворення твердих кульок жиру на однорідну суміш. Технологічний процес виробництва масла методом перетворення високожирних вершків (ВЖВ) складається з наступних операцій [2, 9]:

- Приймання молока;
- Нормалізація молока;
- Пастеризація вершків;
- Дезодорація вершків;
- Сепарування вершків;

- Отримання високожирних вершків;
- Нормалізація високожирних вершків;
- Термомеханічне оброблення високожирних вершків;
- Готове вершкове масло;
- Фасування масла;
- Маркування масла;
- Зберігання та транспортування масла.

Технологічний процес розпочинається з приймання молока за кількістю та якістю. Після цього молоко очищають від сторонніх домішок, охолоджують і зберігають у резервуарах при температурі 4 – 6⁰С. Титрована кислотність сировини має бути не вище 20⁰ Т [2].

Нормалізація – це процес доведення масової частки жиру у сировині до необхідного значення. Дану операцію проводять двома способами – змішуванням і в потоці. Нормалізація молока в потоці проводиться на сепараторах – нормалізаторах або сепаруванням частини молока на звичайних сепараторах. На сепараторах – нормалізаторах нормалізують молоко переважно від більшої жирності до меншої, відбираючи зайвий жир у вигляді вершків.

Для підвищення стійкості вершкового масла у процесі його зберігання, вершки пастеризують. Внаслідок цього зменшуються мікрофлора і розщеплюються ферменти, які і прискорюють псування масла. При нагріванні вершків під дією високих температур утворюються сполуки, які надають маслу притаманного смаку пастеризованих вершків. Режими здійснення цієї операції залежать від якості вершків, що надходять на переробку і знаходяться в межах 90⁰С [2] .

Метою дезодорації є видалення небажаних присмаків та ароматів. Сторонні присмаки можуть виникати внаслідок різних факторів, зокрема виду кормів чи умов отримання молока. Тому вершки дезодорують тільки при необхідності. При цій операції можуть бути видалені смаки і запахи властиві для масла, внаслідок цього у готовому продукті будуть недостатньо виражені органолептичні показники.

ВЖВ являють собою висококонцентровану емульсію жиру. Їх утворення здійснюється в процесі повторного сепарування вершків середньої жирності (32-37%). Якраз на цьому етапі проходить відділення маслянки.

Щоб сепарування було ефективним потрібно підібрати вершки:

однакові за якістю

кислотність плазми не вище 25 °Т

однакової жирності

Також необхідним є підтримувати постійну чистоту обертання барабана у сепараторі. Режими проведення операції – 60-80°C [10].

Технологічну операцію нормалізації високожирних вершків здійснюють у спеціальних ємностях, що призначені для цього, за показником вологості та вмісту жиру. Тривалість процесу не повинна перевищувати 40 хвилин. Також рекомендованим є використання закритих місткостей. На цій стадії при необхідності вносять при одночасному перемішуванні наповнювачі.

Перетворення високожирних вершків у масло проводять у маслоутворювачах. Для цього нормалізовані ВЖВ подають у маслоутворювач, де проходить їх термомеханічна обробка. При інтенсивному охолодженні та механічній обробці проходить інтенсивне утворення центрів кристалізації. Утворенні кристали знижують стійкість оболонки жирових кульок, що спричиняють їх розрив. Рідкий жир, що не затвердів виділяється із жирових сфер. З використанням спеціальних ножів, здійснюється зняття затверділого жиру із стінок апарату і його перемішування із основною кількістю вершків. При цьому проходить обернення фаз – із емульсії, яка є характерною для ВЖВ у ту, що є в маслі [1, 2, 9, 10].

Із установки виходить продукт, який розфасовується у ящики по 20 кг вистелені пергаментом. Термостатують масло впродовж доби при температурі не вищій від 5°C. Після цього масло може фасуватися у дрібнішу тару. Перед розфасуванням масло витримують при температурі 15°C. Масло пакують у споживчу тару з масою нетто від 15 г до 2800 г. Масло у брикетах дрібного фасування (від 15 до 30 г) необхідно пакувати групами у більшу тару, ящики чи

коробки. Зберігання масла проводять при режимах, що визначені нормативною документацією [2, 11].

1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

Технологія виготовлення масла «Екстра» методом ПВЖВ, включає наступні операції: приймання і підготовка молока-сировини, підігрів та сепарування молока, пастеризація, дезодорація, одержання ВЖВ, нормалізація ВЖВ, перетворення на масло високожирних вершків, фасування у ящики, термостатування, фасування у брикети та зберігання готового масла. Незбиране молоко та вершки приймають за кількістю і якістю. Процес приймання включає перевірку документів, огляд тари, органолептичну та фізико-хімічну оцінку якості сировини, визначення температури, відбір проб на випробування, аналіз випробування і оформлення документації. Молоко на підприємство приймається згідно вимог ДСТУ 3662:2018 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі». Підготовка молока до резервування полягає в очищенні та охолодженні до температури 2 – 6⁰С. Молоко – сировина приймається з автомолцистерни (поз. 1.1), після чого направляється на очищення та охолодження в універсальну установку марки УПМ-1 продуктивністю 5000 кг/год (поз. 1.2). Після проведення попередніх операцій, молоко-сировина направляється у два резервуари для зберігання марки LTR місткістю 30 т (поз. 1.3). Далі молоко направляється через насос (поз. 1.4) у апаратне відділення на теплову обробку, тобто на пастеризаційно – охолоджувальну установку марки ПОУ-3 продуктивністю 5000 кг/год (поз. 2.4). Молоко-сировина, що нагріта до температури 35-45⁰С, поступає на сепаратор-вершковіддільник (поз. 2.5) марки HAUS-5 продуктивністю 5000 кг/год для того, щоб розділити її на знежирене молоко і вершки. Після розділення вершки подають на охолодження у пластинчатий охолоджувач марки ООТ-М продуктивністю 1000 кг/год (поз. 2.6), а

молоко знежирене пастеризується та охолоджується до температури тимчасового резервування. У подальшому після проведення усіх вищезазначених технологічних операцій, знежирене молоко і вершки відправляють у резервуари для зберігання. Місткість резервуару PASILAK для вершків 40% становить 1500 кг, а для вершків 35% - 1000 кг (поз. 2.7). Молоко жирністю 0.05% подають у 2 резервуари марки ОМВ-10 місткістю по 10 т кожен (поз. 2.9).

Далі технологічний процес продовжується у відділенні для рослинно – молочної дисперсії, де першим встановлено плавитель для рослинного жиру марки РПЗ-2.01 (поз. 3.1). Відповідно до технологічних інструкцій, нагрівання рослинних жирів рекомендовано проводити в тарі в якій здійснювалось їх транспортування, це можуть бути металеві бочки, або ж інше упакування. Процес здійснюється на решітках для плавлення. Також можливим варіантом може бути використання для цієї мети водяної бані або гарячого повітря [9]. Температура теплоносія при цій операції має бути не вище 80°C. Підігрівання вважається завершеним, якщо температура $65\pm 5^\circ\text{C}$ встановлена по всьому об'єму масла що підігрівається .

Рослинні жири насосом подають у вертикальні резервуари марки Я1-ОСВ-2 (поз. 3.3), місткістю 1000 л, у яких вже міститься задана рецептурою кількість знежиреного молока, підігріта до температури $65\pm 5^\circ\text{C}$. У резервуар із знежиреним молоком жири рослинні подаються одночасно із перемішуванням. Температура суміші під час всієї операції змішування підтримується на рівні $65\pm 5^\circ\text{C}$.

Отримання емульсії рослинних і молочних вершків проводимо з використанням диспергатора марки ДР-2.01 (поз. 3.4). Рослинно-молочну дисперсію (РМД) охолоджують до температури $13\pm 5^\circ\text{C}$ і направляють в резервуар для змішування її з вершками середньої жирності. Вершки з м.ч.ж. 40 % і РМД змішують в резервуарах, які обладнані мішалкою (поз. 3.6) при температурі $13\pm 5^\circ\text{C}$ в кількості, що визначена рецептурою продукту. Час змішування суміші 10 ± 2 хвилини.

У маслоцеху вершки м.ч.ж. 35% та суміші для виготовлення спредів, поступають на трубчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку марки ПТ-3 продуктивністю 3000 кг/год (поз. 3.7) та на дезодораційну установку марки ДУ-3 такої ж продуктивності (поз. 3.8) для видалення присмаків та запахів, котрі можуть бути присутніми та спричинені леткими речовинами. Після проведення цих операцій вершки та суміші для спредів, направляються у сепаратор марки GEA WESTFALIA продуктивністю 3000 кг/год (поз. 3.10). По завершенню сепарування у подальшому процесі технологічної обробки проводиться нормалізація за масовою часткою жиру та вологи у ваннах марки ВН-1000 місткістю 1000 кг (поз. 3.11). Основною операцією отримання масла та спредів даним методом, є термомеханічна обробка, що здійснюється у маслоутворювачі марки ТВФ-2.06 (поз. 3.13). Продукти, отримані внаслідок цієї операції мають рідку несформовану консистенцію і тому потребують фасування у картонні ящики (поз. 3.14) по 20 кг. Після термостатування на фасувальному станку марки ПМГ-260 (поз. 4.1) здійснюється фасування у брикети по 250 г, які укладаються у картонні коробки (поз. 4.2). Після цього упакована продукція транспортується до холодильної камери, де зберігається за при рекомендованих режимах.

1.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроєктованого асортименту

У сучасному виробництві молочних продуктів важливе значення відіграють органолептичні, фізико-хімічні і мікробіологічні показники, які є одними з важливих факторів молочного виробництва. Продукти нашого асортиментного ряду виготовляються відповідно до вимог ДСТУ 4399:2005 та ДСТУ 4445:2005 [11, 12].

Для вершкового масла «Екстра» смак та запах мають бути чистими із присмаком пастеризації, консистенція продукту – пластична, однорідна та щільна. Колір відповідно до вимог документації вимагається однорідний по всьому

об'єму, від слабо жовтого до жовтого. За фізико-хімічними показниками для масла даного виду, жирність регламентується у межах від 80 до 85 відсотків. Також важливим показником якості готового солодковершкового масла є титрована та активна кислотність, що відповідно до нормативів повинна становити не більше від 23°Т та не менше ніж 6,25 одиниць рН [11].

За мікробіологічними показниками та вмістом токсичних елементів, масло вершкове «Екстра» має відповідати вимогам, що наведені у таблицях 3 та 4 діючого нормативного документу на його виготовлення [11].

У спредах кількість жирової фази нормується у діапазоні від 50 до 85%, при чому вміст жиру молочного походження повинен становити не менше від 25 відсотків. Важливим показником якості спредів є вміст транс-ізомерів, значення якого у перерахунку на метилелаїдат повинно бути не більше 8%. Органолептичні, мікробіологічні та інші фізико-хімічні характеристики солодковершкових спредів є такими ж як і для масла солодковершкового [12].

1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

Правильно й старанно організований технохімічний та мікробіологічний контроль - це важлива складова успішної роботи підприємства. Структура відділів технічного контролю (ВТК) для кожного підприємства визначається в залежності від умов та об'ємів виробництва, спрямована на забезпечення виконання задач, що затверджені відповідними положеннями.

Технохімічний контроль виробництва спредів та масла є важливим для дослідження та визначення хімічного складу готового продукту та подальшої його реалізації [13].

Для проведення ТХК використовують такі методи: органолептичні, фізико-хімічні, технологічні, розрахункові, а МБК — мікробіологічні. Органолептичний контроль проводять із використанням рецепторів чуття, зору, смаку та нюху. За

допомогою органолептичних досліджень, здійснюють аналіз таких складових як колір, запах, смак і консистенція об'єкта. Позитивною стороною даного виду контролю є його недовготривалість та простота у виконанні, а негативним — суб'єктивність при характеристиці якості об'єкта і неможливості одержання об'єктивної кількісної оцінки виробу. Здійснюють його добре підготовлені спеціалісти в обладнаному приміщенні. Такий вид контролю називається сенсорним аналізом. До методів контролю фізико-хімічних властивостей відносяться такі способи дослідження, які використовують для визначення фізичних характеристик та хімічного складу об'єкта, що контролюється, із застосуванням приладів та реактивів (вміст жиру, вологи, сухих речовин, кислотність) [13].

Технічними методами контролюються різні заміри та спостереження, які характеризують роботу технологічного обладнання та умови проходження технологічних процесів (температура, тиск, вміст вологи в повітрі).

До мікробіологічної складової контролю відносяться всі методи дослідження, пов'язані з дослідженням ступеня бактеріального забруднення контролюючого об'єкта та якісного обліку мікрофлори [13].

Схеми контролю процесу виробництва спредів та масла, наведені у таблицях 9 та 10.

Таблиця 9 – Схема технологічного контролю виробництва спрейдів

Об'єкт	Контрольований показник	Періодичність	Відбір проб	Метод контролю, вимірні прилади
Приймання нормалізованого молока	Масова частка жиру, %	Щоденно	У кожній партії	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
	Кислотність, °Т	“	“	Титрометричний, ГОСТ 3624
	Густина, кг/м ³	“	“	Ареометричний, ГОСТ 3625
	Маса, кг	“	“	Ваги, лічильник
	Об'єм, дм ³	“	“	
Очищення молока	Температура підігріву, °С	“	“	Логометр, термометр, ГОСТ 26754
Молоко перед сепаруванням	Органолептичні показники	“	“	Органолептичний
	Густина, кг/м ³	“	“	Ареометричний, ГОСТ 3625
	Температура, °С	“	“	Термометр, ГОСТ 26754
	Кислотність, °Т	“	“	Титрометричний, ГОСТ 3624
	Масова частка жиру, %	“	“	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
У процесі сепарування: молоко, вершки знежирене молоко	Температура, °С	Періодично	“	Термометр, ГОСТ 26754
	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
Зберігання вершків	Температура, °С	Кожні 3 год	У кожній місткості	Термометр, ГОСТ 26754
Пастеризація вершків	Температура, °С	Кожні 15-20 хв	Проба після пастеризації	Термометр, термограф, діаграмна стрічка
	Проба на пастеризацію	Періодично	Те саме	ГОСТ 3623
Дезодорація вершків	Температура, °С	“	У процесі дезодорації	Термограф
	Тиск, МПа	“	“	Манометр
Сепарування вершків	Температура, °С	“	У процесі сепарування	Термометр
Рослинне масло	Зовн. вигляд	Щоденно	У кожній партії	ДСТУ 4445:2005
	Смак	“	“	
	Запах	“	“	
	Колір	“	“	
	М.ч. вологи	“	“	
	Вміст поліненасичених	Періодично	За потребою	

Продовження таблиці 9

	жирних кислот			
Нормалізація високожирних вершків	Масова частка вологи, %	Щоденно	З місткості для нормалізації	ГОСТ 3626
	Маса, кг	“	Те саме	НТД
	Маса наповнювачів, кг	Періодично	“	За фактичною закладкою
Маслянка	Масова частка жиру, %	Щоденно	У кожній партії	ГОСТ 5867
Маслоутворення	Консистенція масла	Періодично	Ступінь масла на виході з маслоутворювача	Проба на зріз, термостійкість за швидкістю твердіння
Масло на спред, що виходить з маслоутворювача	Масова частка вологи, %	Щоденно	Через кожні 4 -10 ящиків (при наповненні ящиків)	ГОСТ 3626
	Масова частка жиру, %	“	Те саме	ГОСТ 5867
	Масова частка СЗМЗ, %	Не менше одного разу на місяць	У об'єднаній пробі, яка взята при наповненні ящиків на початку, в середині і в кінці виробки	ГОСТ 3626
	Масова частка солі, %	Вибірково у солоному маслі	У об'єднаній пробі	За фактичною закладкою, в арбітражних випадках, ГОСТ 3627
	Кислотність плазми, °Т	За потребою	З кожного десятого ящика	ГОСТ 3624
Пакування	Термостійкість	Щоденно	У кожній партії	За зразками масла виробки минулого дня
Маркування колір, запах, смак	Якість маркування	“	“	Візуально, органолептичний
Зберігання	Температура, °С	“	Один раз на добу	Термометр
	Тривалість, діб	“	Те саме	Годинник

Таблиця 10 – Схема мікробіологічного контролю виробництва вершкового масла

Досліджуваний технологічний процес і матеріал	Досліджуваний об'єкт	Аналіз	Звідки беруть пробу	Періодичність аналізу, контролю	Розведення
Сировина, що поступає на завод	Молоко	Редуктазна проба	Середня проба вершків і молока від кожного поставщика	1 раз в декаду	
Виробництво масла	Вершки до пастеризації	Загальна кількість бактерій	Із ванни, ємкості	Не рідше одного разу в місяць	I, II, III, IV, V
		Бродильна проба	Те саме	Те саме	II, III, IV, V, VI
	Вершки після пастеризації	Загальна кількість бактерій	Із пастеризатора	”	I, II, III
		Бродильна проба	Те саме	1 раз в 10 днів	I, II, III, IV, V
	Вершки з-під сепаратора	Загальна кількість бактерій	Після сепарування	”	II, III, IV
		Бродильна проба	Те саме	”	0, I
	Масло (готовий продукт)	Загальна кількість бактерій	Із одного ящика (вибірково)	2 рази в місяць	II, III, IV, V
		Кількість протеолітичних бактерій	Те саме	Те саме	I, II, III
		Кількість дріжджів та плісень	”	2 рази в місяць	I, II
		Бродильна проба	”	Те саме	0, I, II, III,
		Кількість ліполітичних бактерій	”	По мірі необхідності	I, II, III
	Допоміжні матеріали	Пергамент	Загальна кількість бактерій	”	2-4 рази в рік
Бродильна проба			”	Те саме	
Санітарно-гігієнічний стан виробництва	Труби-пастеризованого молока	Бродильна проба	”	Не рідше одного разу в декаду	
		КУО	”	”	
	Обладнання, посуд, інвентар	Загальна кількість бактерій			
	Повітря	Загальна кількість колоній	Із виробничих приміщень, маслосховищ, складів	1 раз в місяць	

Продовження таблиці 10

		Кількість колоній дріжджуй і плісень	Те саме		
	Вода	Загальна кількість колоній	Із крану в цехах, із джерела водопостачання	1 раз в квартал (при використанні міського водопроводу) і 1 раз в місяць при наявності власного джерела водопостачання або використанні води із запасного резервуару	300 мл
		Бродильна проба	Те саме	Те саме	Те саме
	Руки працюючих	Бродильна проба	З рук працюючих	Не рідше одного разу в декаду	
		Йод-крохмальна проба			

1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання

Доброякісність молочної продукції залежить від ступеня забезпеченості молочного підприємства ефективним виробничим обладнанням, що відповідає усім встановленим санітарно-гігієнічним вимогам.

Основне і допоміжне технологічне обладнання на підприємстві має гарантувати:

- забезпечення поточності і високої продуктивності,
- оптимальний технологічний вплив на молочні продукти,
- герметизацію та автоматизацію технологічного процесу,
- безрозбірне миття.

Миючі засоби – це механічні і хімічні суміші миючих речовин у вигляді порошоків чи розчинів. Їх дія спрямована на підготовку забруднення до наступного віддалення механічним шляхом або споліскуванням. Завдяки підсиленій дії окремих миючих речовин у разі їх сумісного застосування, зростає ефективність і розширюється спектр дії миючих засобів, а їх недоліки і вартість зменшується. Відповідно, сучасна промисловість випускає спеціальні препарати, призначені для очищення тари, ємностей, трубопроводів, обладнання, поверхні підлоги, стін для молочного виробництва, які мають різноманітну хімічну основу – кислотну, лужну, нейтральну, що дозволяє ефективно очищувати обладнання від органічних (білкових, жирових) та неорганічних забруднень. За фізико-хімічними властивостями найбільш відомі миючі засоби можна умовно класифікувати на неорганічні та органічні з яких готують лужні та кислотні композиції. До миючих засобів відноситься також велика група композицій, які містять у собі ПАР і називаються технічними миючими засобами. На сьогодні поширеним є використання таких засобів для механічного миття, як «Дезмол», «Вімол», «Мойтар». Серед індивідуальних миючих засобів також передбачено використання речовин неорганічного походження, таких як каустична та кальцинована сода, азотна і сальфамінова кислоти [14].

Сучасна промисловість випускає також різноманітні дезінфекційні засоби для молочної промисловості, які мають різну хімічну структуру (обов'язкова сертифікація). Проте, не усі засоби цієї групи можна використовувати механізованим (циркуляторним) способом обробки внаслідок високого піноутворення. 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.

Санітарна обробка на молокопереробних підприємствах включає комплекс заходів, спрямованих на очищення, миття та дезінфекцію, внаслідок яких забрудненні поверхні мають стати чистими як за фізико-хімічними, так і за мікробіологічними показниками. Першою стадією санітарної обробки є ополіскування обладнання теплою водою (35-45°C) або водопровідною водою з метою видалення ще вологих і не затверділих залишків молока. Споліскування попереджує виникнення білкового накипу на поверхні під час подальшого миття гарячими миючими розчинами і пропарюванням. Під час нагріву молока до температури 80°C утворюється м'який осад, що складається із денатурованих білків та фосфатів кальцію, а у разі нагріву до більш високих температур утворюється твердий осад («молочний камінь»), що складається в основному (до 70%) з мінеральних речовин. Послідуючою стадією санітарної обробки є миття. В процесі цієї операції використовуються гарячі мийні розчини з метою видалення механічних та бактеріальних забруднень шляхом емульгування, омилення і механічної дії. Заключний етап – дезінфекцію – можна розпочинати тільки після ретельного очищення і миття тому, що залишки продуктів на обладнанні різко знижують властивості дезінфікуючих засобів. Після завершення кожного процесу миття та дезінфекції, обладнання необхідно промивати водою до остаточного звільнення поверхні від залишків миючих засобів та дезінфікуючих препаратів. Особливості молочних забруднень визначають специфіку санітарної обробки. Саме повну санітарну обробку, а не просто ополіскування водою слід проводити відразу ж після закінчення використання обладнання молочного виробництва. У разі безперервної роботи санітарну

обробку здійснюють після робочого циклу, або через певні інтервали. Більш прогресивними в умовах сучасної санітарної обробки є централізоване приготування і подавання мийючих і дезінфікуючих розчинів безпосередньо на робочі місця, що значно спрощує методику їх приготування, підвищує ефективність та полегшує умови праці. У цьому випадку розведені у спеціальному приміщенні концентровані луги, кислоти і дезінфектанти по трубопроводам насосами перекачують у виробничі цехи, де їх зберігають і у разі потреби, з них готують робочі розчини. Механізація мийних процесів полягає у тому, що забезпечується примусова циркуляція мийних розчинів у замкнених системах. Ефективність механічного миття досягається завдяки впливу гідродинамічних чинників та одночасно максимального підвищення температури і концентрації мийних розчинів, що є неможливим за умови застосування ручної праці. При цьому у кожному конкретному випадку зберігається можливість підбирати раціональні способи і режим санітарної обробки технологічного обладнання і впровадження автоматичного контролю та управління даними процесами, а також досягається значне скорочення витрат часу та праці [14].

1.5 Підбір технологічного обладнання

Приймальне відділення

Ведучим устаткуванням на цій ділянці є універсальна установка для приймання молока. Вона забезпечує [15]:

- визначення маси та температури сировини
- очищення у потоці
- охолодження

Розраховуємо розрахункову продуктивність універсальної установки:

$$\Pi = \frac{M}{T_{\text{пр}}}$$

$$\Pi = \frac{44000}{12} = 3.6 \text{ кг/год}$$

Встановлюємо універсальну установку марки УПМ-1 продуктивністю 5000 кг/ год.

Обчислюємо час, протягом якого фактично працюватиме підібрана установка:

$$T_{\phi} = \frac{M}{\Pi}$$

$$T_{\phi} = \frac{44000}{5000} = 8.8 = 8 \text{ год } 48 \text{ хв}$$

Для зберігання 100% надходження за добу незбираного молока підбираємо резервуари для його тимчасового зберігання. Оскільки виробництво здійснюється у дві зміни на добу, тому потрібно забезпечити зберігання 44000 кг молока. Встановлюємо два резервуари марки LTR ємністю 30000 кг.

Апаратне відділення

Розраховуємо продуктивність теплообмінної установки, оскільки вона є в апаратному відділенні обладнанням, якому належить основна роль [15, 16].

$$\Pi = \frac{22000}{5.5} = 4000 \text{ кг/год}$$

Обираємо ПОУ марки ПОУМ-3 продуктивністю 5000 кг/год.

Установка, що забезпечує нагрівання, пастеризацію та охолодження сировини працюватиме час, який розраховуємо за наступною формулою:

$$T_{\phi} = \frac{22000}{5000} = 4.4 \text{ год} = 4 \text{ год } 24 \text{ хв}$$

Для синхронізованої роботи встановлюємо сепаратор-вершковіддільник такої ж потужності, марки HAUS-5 з продуктивністю 5000 кг/год.

Теплообмінна установка та сепаратор працюватимуть однаковий час. Розраховуємо його, виходячи із маси молока незбираного, яке направляється на отримання вершків різної жирності [16].

При одержанні вершків жирністю 35% устаткування працюватиме

$$T_{\phi} = \frac{8000}{5000} = 1.6 \text{ год} = 1 \text{ год } 36 \text{ хв}$$

Тривалість операцій для отримання вершків з вмістом жиру 40%

$$T_{\phi} = \frac{14000}{5000} = 2.8 \text{ год} = 2 \text{ год } 48 \text{ хв}$$

Визначаємо кількість резервуарів для проміжного резервування вершків. Для зберігання вершків 35%, у кількості 917 кг, обираємо резервуар типу MAR марки Pasilak ємністю 1000 кг, 1шт. При резервуванні вершків 40% кількістю 1413.9 кг, використовуємо резервуар марки типу MAR марки Pasilak ємністю 1500 кг, 1шт.

Перед резервуванням вершки охолоджуємо на пластинчатому охолоджувачі марки ООТ-М продуктивністю 1000 кг/год. Час його роботи рівний часу сепарування молока.

Для зберігання знежиреного молока, котре отримали при сепаруванні, використовуємо дві ємності марки ОМВ-10 місткістю 10000 кг кожна.

Підбір обладнання для приготування рослинно - молочної дисперсії

Для розплавлення жирів встановлюємо плавитель марки РПЗ-2.01. Для перемішування рослинного жиру із знежиреним молоком використовуємо вертикальні резервуари Я1 – ОСВ –2 місткістю 1,0 м³. Для отримання однорідної молочно-рослинної дисперсії встановлюємо диспергатор марки ДР – 2.01, потужністю 2000 кг/год.

- Для спреду “Особливого”

$$T_{\phi} = \frac{504.95}{2000} = 0.25 \text{ год} = 15 \text{ хв}$$

- Для спреду “Янтарного”

$$T_{\phi} = \frac{504.9}{2000} = 0.25 \text{ год} = 15 \text{ хв}$$

- Для спреду ”Делікатесного”

$$T_{\phi} = \frac{399}{2000} = 0.19 \text{ год} = 11.97 \text{ хв}$$

Отже, загальний час роботи диспергатора становить:

$$T_{\phi.загальна} = 15 + 15 + 11.97 = 41.97 \text{ хв}$$

Маслоцех

Для змішування рослинно-молочної дисперсії із вершками 40% жирності встановимо 3 резервуари марки Pasilak місткістю 1500 дм³.

Обираємо трубчастий пастеризатор марки ПТ-3 потужністю 3000 кг/год та визначаємо його фактичний робочий час:

- Для масла “Екстра”

$$T_{\phi} = \frac{917}{3000} = 0.31 \text{ год} = 19 \text{ хв}$$

- Для спреда “Особливого”

$$T_{\phi} = \frac{1009.9}{3000} = 0.34 \text{ год} = 20,4 \text{ хв}$$

- Для спреда “Янтарного”

$$T_{\phi} = \frac{1009.86}{3000} = 0.34 \text{ год} = 20,4 \text{ хв}$$

- Для спреда ”Делікатесного”

$$T_{\phi} = \frac{802.98}{3000} = 0.27 \text{ год} = 16,2 \text{ хв}$$

Дезодоратор підбираємо такої ж продуктивності, як і ПОУ, марки ДУ-3 з продуктивністю 3000 кг/год.

Обираємо 2 сепаратори для ВЖВ марки GEA Westfalia MSE35-06-177 з продуктивністю 3000 кг/год.

Розраховуємо скільки працюватиме сепаратор для високожирних вершків для кожного виду масла:

$$T_{\phi} = \frac{M_{\text{в}}}{P_{\text{р}}}$$

де $M_{\text{в}}$ – кількість вершків кг,

$P_{\text{р}}$ – продуктивність сепаратора для отримання ВЖВ для кожного виду масла кг/год.

$$T_{\phi(\text{масло})} = \frac{917}{960} = 0.96 \text{ год} = 58 \text{ хв}$$

$$T_{\phi(\text{спред "Особливий"})} = \frac{1009,9}{1650} = 0.61 \text{ год} = 37 \text{ хв}$$

$$T_{\phi(\text{спред "Янтарний"})} = \frac{1009,86}{1650} = 0.61 \text{ хв} = 37 \text{ хв}$$

$$T_{\text{ф(спред "Делікатесний")}} = \frac{802,98}{960} = 0.84 \text{ хв} = 50,4 \text{ хв}$$

Далі знайдемо час роботи сепаратора для отримання ВЖВ загальний:

$$T_{\text{ф.загальна}} = 58 + 37 + 37 + 50,4 = 132 \text{ хв}$$

Високожирні вершки та суміші для спредів при необхідності нормалізують по волозі, жиру та СЗМЗ. Для нормалізації використовують нормалізаційні ванни ВН-1000 ємністю 1000 кг.

Отриману при сепаруванні маслянку направляємо для охолодження у пластинчастий охолоджувач ОМП-1000 з продуктивністю 1000 л/год. І після цього у резервуар марки Pasilak місткістю 2000 л для її тимчасового зберігання.

Нормалізовані високожирні вершки подають у маслоутворювач, де проводиться їх термомеханічна обробка. Процес перетворення ВЖВ в масло приходить при інтенсивному охолодженні ВЖВ та механічній обробці масла, що кристалізується. Для цього обираємо маслоутворювач марки ТВФ-2.06 продуктивністю 2000 кг/год.

Продуктивність маслоутворювача відповідно до певного виду масла становитиме:

- для масла «Екстра» – 2000 кг/год;
- для спреду «Особливого» – 2000 кг/год;
- для спреду «Янтарного» – 2000 кг/год;
- для спреду «Делікатесного» – 2000 кг/год;

$$T_{\text{ф("Екстра")}} = \frac{393.03}{2000} = 0.20 \text{ год} = 12 \text{ хв}$$

$$T_{\text{ф(спред "Особливий")}} = \frac{517.90}{2000} = 0.26 \text{ год} = 15.6 \text{ хв}$$

$$T_{\text{ф(спред "Янтарний")}} = \frac{538.3}{2000} = 0.27 \text{ год} = 16.2 \text{ хв}$$

$$T_{\text{ф(спред "Делікатесний")}} = \frac{389.2}{2000} = 0.19 \text{ год} = 11.4 \text{ хв}$$

Маслоутворювач працюватиме для усіх продуктів наступний час:

$$T_{\text{ф.загал.}} = 12 + 15.6 + 16.2 + 11.4 = 55,2 \text{ хв}$$

Фасувальне відділення

Для фасування масла і спредів у брикети масою 250 г, використовуємо фасувальний автомат марки ПМГ – 822 продуктивність 260 брикетів/хв. Розраховуємо фактичний час роботи фасувального автомата у брикети для кожного виду масла і спреду:

$$T_{ф(Екстра)} = \frac{393.03}{260 * 0.25} = 6 \text{ хв}$$

$$T_{ф(спред Особливий)} = \frac{517.90}{260 * 0.25} = 8 \text{ хв}$$

$$T_{ф(спред Янтарний)} = \frac{538.3}{260 * 0.25} = 8.3 \text{ хв}$$

$$T_{ф(спред Делікатесний)} = \frac{389.2}{260 * 0.25} = 6 \text{ хв}$$

Отже, загальний час роботи фасувального апарату у брикети становить:

$$T_{ф.заг.} = 6 + 8 + 8.3 + 6 = 28.3 \text{ хв}$$

Для укладання брикетів масла та спредів у ящики використовуємо автомат марки ТРЕПКО серія-710 з продуктивністю 20 коробок/хв.

Таблиця 18 – Зведена таблиця підбору технологічного обладнання

Найменування обладнання	Тип, марка	П-ть, кг/год	К-ть один.	Габаритні розміри, мм			Площа, яку займає обладнання, м ²	Загальна площа, м ²
				дов.	шир.	вис.		
Приймальне відділення								
Універсальна установка	УПМ-1	5000	1/1	2200	1200	1700	2.64	5.28
Резервуар для незбираного молока	LTR	30000	2	2800	2800	5200	7.84	15.68
Всього								20.96
Апаратне відділення								
ПОУ	ПОУ М-3	3000	1	2000	1100	1700	2.2	2.2
Сепаратор – вершковіддільник	HAUS-5	5000	1	1500	1830	1940	2.7	2.7
Резервуар для вершків м.ч.ж. 40%	Pasilak	1500	1	1260	1260	2350	1.59	1.59
Резервуар для вершків м.ч.ж.35%	Pasilak	1000	1	1260	1260	1725	1.59	1.59
Пластинчатий охолоджувач	ООТ-М-1000	1000	1	460	270	640	0.12	0.12

1.6 Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень

На підприємстві, площі усіх приміщень поділяються на декілька категорій. Їх обчислення розпочинаємо із відділення, де проходить безпосередньо приймання сировини та миття транспорту, що її перевозить на підприємство [15].

$$n_{\text{маш}} = \frac{5000}{6300} = 0.79 \approx 1 \text{ маш.}$$

Визначаємо час протягом якого здійснюється саме приймання незбираного молока $T_{\text{заг.}} \text{ год}$:

$$T_{\text{заг.}} = 1 \cdot (40 + 4 + 14) = 58 \text{ хв}$$

Необхідно також визначити кількість постів, котрі є потрібними для того, щоб забезпечити приймання молока незбираного та санітарно-гігієнічне оброблення автомолцистерн:

$$П = \frac{T_{\text{заг.}}}{60},$$

$$П = \frac{58}{60} = 0.96 \approx 1 \text{ шт.}$$

Площу даного відділення розраховують відповідно до формули:

$$F_{\text{заг.}} = 72 \cdot 1 = 72 \text{ м}^2$$

При обчисленні площі, яку займає приймальне відділення, враховуємо також, що резервуари розташовуватимуться за межами приймального відділення.

Для приймального відділення приймаємо коефіцієнт $K = 3$, а отже,

$$F_{\text{ц}} = 3 \cdot 5.28 = 15.84 \text{ м}^2;$$

Число будівельних квадратів:

$$k = \frac{15.84}{36} = 0.44 \approx 0.5 \text{ буд. кв}$$

При розрахунку площі апаратної дільниці, для пастеризаційно-охолоджувальних установок коефіцієнт запасу площі не враховується. Для цього відділення, приймаємо до уваги, що K рівне 5, і тому площа обчислюється наступним чином [15]:

$$F = 5 \cdot (2.7 + 1.59 + 1.59 + 0.12 + 19.6) + 2.2 = 130.2 \text{ м}^2$$

$$k = \frac{130,2}{36} = 3,62 \approx 4 \text{ буд. кв.}$$

Для відділення по виготовленню масла та спредів коефіцієнт запасу площі становить $K = 5$, а отже площа становитиме:

$$F = 5 \cdot 9.72 + 5 \cdot 18.3 = 48,6 + 91,5 = 140,1 \text{ м}^2$$

$$k = \frac{140,1}{36} = 3,89 \approx 4 \text{ буд. кв.}$$

Площу термостатної камери для виробництва масла способом ПВЖВ визначають методом розрахунку з урахуванням потужності виробництва.

При термостатуванні продукту висоту штабеля приймають не більше 1,5 м при цьому норма навантаження з урахуванням проходів та проїздів становить 2250 кг/м². Необхідно, також, врахувати що площа термостатної камери повинна вмещувати продукцію виготовлену протягом доби, тобто, за дві зміни.

Отже, площа термостатної камери становитиме:

$$F = \frac{1838.43 \cdot 2 \cdot 1}{2250 \cdot 0,5} = 3.26 \text{ м}^2$$

$$k = \frac{3.26}{36} = 0,09 \approx 0,5 \text{ буд. кв.}$$

Для фасувального відділення $K = 4$, а отже площа буде рівною:

$$F = 4 \cdot 8.47 = 34 \text{ м}^2$$

$$k = \frac{34}{36} = 0.94 \approx 1 \text{ буд. кв.}$$

Холодильну камеру для зберігання масла розраховуємо за формулою:

$$F = \frac{1838.43 \cdot 2 \cdot 3}{1686 \cdot 0,5} = 4.36 \text{ м}^2$$

$$k = \frac{4.36}{36} = 0.12 \approx 0,5 \text{ буд. кв.}$$

Таблиця 6.1 – Зведена таблиця розрахунку площ

Відділення	Площа		
	Розрахункова	Компоновочна	
	м ²	буд. кв.	м ²
Приймально – миюче відділення	72	2	72
Приймальне відділення	15.84	0.5	18
Апаратне відділення	130,2	4	144
Відділення виробництва масла та спредів	140,1	4	144
Термостатна камера	3.26	0.5	18
Фасувальне відділення	34	1	36
Холодильна камера	4.36	0.5	18
Виробнича лабораторія	-	2	72
Приймальна лабораторія	-	0.5	18
Склад тари і інвентарю	-	1	36
Склад зберігання рослинних жирів	-	0.5	18
Відділення централізованого миття	-	1	36
Побутові приміщення	-	3	108
Ремонтна майстерня	-	1	36
Експедиція	-	1	36
Дегустаційний зал	-	1	36
Склад миючих засобів	-	1	36
Кабінети технолога та майстра	-	1	36
Коридори	-	4.5	144
Разом	-	30	1080

2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

2.1 Характеристика місця розташування підприємства

Молоко та молочні продукти відносять до товарів із обмеженим терміном споживання. Тому вибір місця розташування для будівництва підприємства залежить від кількості населення в даному місті.

Отже, проведемо розрахунок кількості населення типового міста, беручи до уваги те, що рекомендована норма споживання масла становить 5 кг/особу.

$$Ч = \frac{1838.43 * 500}{5} = 183\ 843$$

Оберемо місто Тернопіль – обласний центр Тернопільської області. Населення міста складає більше 213 тис. осіб. Проведемо аналіз доцільності будівництва підприємства у Тернополі за допомогою SWOT – аналізу.

Таблиця 2.1 – SWOT – аналіз для проєктованого підприємства по виробництву масла та спредів у Тернополі

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

У Тернополі функціонує легка, харчова та будівельна галузі. У місті наявне підприємство, що виготовляє масло вершкове, однак не здійснює виробництво спредів. Це означає, що місцеве населення буде зацікавлене даною продукцією, а підприємство реалізуватиме товари в межах міста та області в найкоротші терміни.

2.2 Характеристика сировинної зони

Тернопільська область має одну площу більше 13 824 тис. м². В регіоні панує помірно-континентальний клімат. Найбільшу частку в агропромислового комплексу займає тваринництво. Завдяки сприятливому клімату процвітає розвиток молочно-м'ясного виробництва. У січні, лютому та березні цього року у сільськогосподарських підприємствах виготовлено більше 50 тис. т молока незбираного. Станом на червень 2022 року число голів ВРХ в області складає 95 тис. За даними Державної служби статистики валовий надій коров'ячого молока у сільгосппідприємствах у 2020 році. За темпами зростання надоїв за минулий рік на першому місці – Тернопільська область (+16%). Середній надій на корову, яка була в наявності на початок 2020 року у промислових підприємствах, протягом року сягнув 6,7 тонн – на 8,8% більше, ніж за 2019 рік. В планах отримувати незбиране молоко від фермерських господарств зокрема 3-тє місце після інших міст. Виготовлення молока в області є високим через створення спеціальних умов для утримання та годівлі ВРХ. Зростання обсягів виробництва продукту здійснюють використанням корів молочної породи, а також використанням при годівлі високоякісних кормів.

2.3 Обґрунтування асортименту молочної продукції

Вершкове масло є надзвичайно цінним молочним продуктом та невід'ємною частиною щоденного раціону харчування. У ньому містяться вітаміни А, Д, В₂ та РР. Також вершкове масло містить холестерин, який бере

участь в утворенні гормонів, вітаміну Д, має захисну дію, щодо кров'яних тілець, може діяти як антитоксин. Його надлишок може викривати атеросклероз. Холестериновий обмін в організмі регулюється з допомогою лецитину. При виробництві масла способом збивання вершків значна його частина втрачається із масляною. При виробництві масла способом ПВЖВ переважна частина лецитину в маслі зберігається, що підвищує його дієтичні властивості.

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

Таблиця 2.2 – Асортимент продукції та його характеристика

Найменування продукту	Відсоток жиру	Нормативний документ	Характеристика продукту
Масло “Екстра”	80	ДСТУ 4399:2005	Молочний продукт, який виробляється шляхом збивання свіжого або кислого молока, вершків чи перетворення високожирних вершків. Масло вершкове — масло, вироблене з вершків та/або продуктів переробки молока, яке має специфічний притаманний йому смак, запах та пластичну консистенцію за температури (12±2) °С, з вмістом молочного жиру не меншим ніж 61,5 %, що становить однорідну емульсію типу «вода в жирі». Вершкове масло також називають коров'ячим жиром
Спред“Особливий”	78.0	ДСТУ 4445:2005	Харчовий жировий продукт емульсійного типу комбінованого складу, що базується на суміші рослинних та молочних жирів; може виготовлятися з наповнювачами. Продукт позиціонується на ринку України як аналог вершкового масла зі схожими органолептичними властивостями, однак із більш збалансованим жирнокислотним складом, нижчим рівнем холестеролу та нижчою вартістю
Спред“Янтарний”	75.0	ДСТУ 4445:2005	
Спред“Делікатесний”	82.5	ДСТУ 4445:2005	

2.4 Характеристика каналів реалізації продукції

Канали реалізації продукції та їх характеристика наведені далі:

- *Прямі канали*

Власні торгові точки - підприємство є власником таких кіосків. Ціну на продукцію встановлює виробник.

Супермаркети – Укладається договір із торгівельними мережами та торговим домом який контролює процес реалізації. Останні встановлюють ціну на товар на власний розсуд.

- *Непрямі канали*

Заклади громадського харчування – підприємство домовляється про поставку терміни та вартість доставки а заклади обирають на власний розсуд як реалізувати чи переробити продукцію.

Дистреб'юторські мережі - оптова торгівля через підприємства – посередників.

3 БЕЗПЕКА ЖИТТІДІЯЛЬНОСТІ ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Працездатність людини – оператора

У процесі роботи людина переживає різні функціональні стани, які зумовлюють різні рівні її працездатності.

Під працездатністю людини розуміють можливість її виконувати певну роботу з необхідною якістю та у встановлений час. Працездатність людини залежить як від зовнішніх факторів, так і від внутрішнього стану (внутрішні фактори).

До зовнішніх факторів належать: кількість та форма отриманої інформації, зручність робочого місця, характер взаємовідносин в колективі, вплив факторів середовища існування.

До внутрішніх факторів належать: рівень підготовки, тренуваність людини та її емоційна стійкість.

Розглядаючи зміни функціонального стану та якості роботи людини у процесі одного трудового циклу (зміни), виділяють 4 фази працездатності: пристосування до праці, стійкої працездатності, субкомпенсації, втоми. Тривалість усіх фаз та усього циклу роботи залежить від рівня підготовки людини до роботи

Фаза пристосування до праці ($0 - t_1$) - це час, протягом якого людина адаптується до умов праці. Основний показник ефективності праці поступово досягає свого встановленого значення. Тривалість періоду пристосування організму до умов праці залежить від багатьох факторів, серед яких основними є інтенсивність роботи (чим інтенсивніша робота, тим цей період коротший) та рівень готовності людини до майбутньої роботи.

Фаза стійкої працездатності ($t_1 - t_2$) характеризується найвищою якістю праці при оптимальних рівнях функціонування фізіологічних систем організму. Тривалість цього періоду залежить від інтенсивності роботи. Чим інтенсивніша

праця, тим коротший цей період. Найоптимальніша динамічна робота, коли цей період може бути в десятки разів довшим, ніж при статичній діяльності.

На процес стійкої працездатності впливають емоції. Негативні (страх, невпевненість, погані настрої) знижують працездатність. Позитивні (впевненість, спокій, бадьорі настрої) значно продовжують період стійкої працездатності.

Продовження періоду стійкої працездатності можна забезпечити:

- оптимальним рівнем напруги психофізіологічних функцій;
- комфортними умовами праці;
- правильним поєднанням режимів праці та відпочинку;
- емоційним розвантаженням;
- використанням тонізуючих напоїв (кава, чай), фармакологічних засобів, зокрема препаратів рослинного походження (вітаміни, препарати, які впливають на енергетичні та метаболічні процеси);
- інформуванням людини про наслідки її діяльності, наглядом та контролем її роботи.

Фаза субкомпенсації ($t_2 - t_3$) розглядається як початок розвитку втоми. В цей період якість праці ще зберігається на високому рівні, але тільки за рахунок перенапруги відповідних функцій організму.

Фаза втоми (з моменту t_3) характеризується чітко вираженим зниженням якості роботи при подальшому погіршенні функціонального стану людини. Об'єктивними показниками втоми є зміна частоти пульсу, дихання, зорової та слухової чутливості.

Наступною фазою життєдіяльності людини повинна бути фаза відновлення працездатності (відпочинку), яка може тривати від декількох хвилин до декількох годин і навіть декілька діб.

3.2 Діяльність. Її види та розуміння в безпеці праці

Безпека — це такі умови, в яких перебуває складна система, коли дія зовнішніх факторів і внутрішніх чинників не призводить до процесів, що вважаються негативними по відношенню до даної складної системи у відповідності до наявних, на даному етапі, потреб, знань та уявлень. Безпека людини — такий стан людини, коли дія зовнішніх і внутрішніх факторів не призводить до смерті, погіршення функціонування та розвитку організму, свідомості, психіки та людини в цілому і не перешкоджає досягненню певних бажаних для людини цілей. Безпека праці в Україні регулюється нормативними документами, які об'єднані в Систему Стандартів Безпеки Праці (ССБП). Їх класифікація поширюється на всі основні види праці. Для створення сприятливих умов праці необхідно мати уявлення про структуру трудової діяльності людини і механізми її реалізації [17]. Праця людини є функціональним процесом, у якому використовуються фізіологічні та психологічні якості працівника. В процес праці залучаються всі органи й системи організму людини – мозок, м'язи, судини, серце, легені та ін. При цьому витрачається нервова та м'язова енергія. Крім того, в процесі праці активізуються усі психічні функції людини: сприймання, мислення, пам'ять, відчуття, уява, вольові якості, уважність, зацікавленість, задоволення, зосередженість, напруження, стомлення тощо. У процесі праці людина сприймає і переробляє інформацію, в тому числі інформацію про наявність шкідливих і небезпечних чинників на робочому місці; приймає і реалізує рішення; осмислює різні варіанти дій; використовує 97 засвоєні знання, навички і вміння; аналізує відповідність умов, знарядь та предметів праці правилам, нормам; прогнозує можливі ситуації; оптимально мобілізує свої резервні можливості; концентрує вольові зусилля на досягненні поставленої мети і в цілях підвищення безпеки праці. Також у процесі праці реалізується комунікативна функція психіки, яка виявляється у спілкуванні працівників і є основою міжособистісних відносин, способом організації спільної діяльності та методом пізнання людини людиною. Отже, можна зробити висновок, що праця – це сукупність фізіологічних та

психічних процесів, які спонукають, програмують і регулюють діяльність людини [18]. У процесі праці відбувається функціональне напруження людини, яке зумовлене двома видами навантажень: м'язовими і нервовими. М'язові навантаження, як правило, визначаються робочою позою, характером робочих рухів, напруженням фізіологічних функцій тих органів, які задіяні під час виконання робіт стоячи або сидячи. Нервові навантаження зумовлені напругою уваги, пам'яті, сенсорного апарату, активізацією процесів мислення та емоційної сфери. Фізична праця відрізняється великими витратами енергії, швидким стомленням та відносно низькою продуктивністю. У сфері матеріального виробництва працівники здійснюють трудову діяльність із переважною часткою фізичної праці. У сфері управління, надання послуг, виробництва ідеологічної та науково-технічної продукції працівники здійснюють трудову діяльність із переважною часткою розумової праці. На відміну від фізичної, розумова праця супроводжується меншими витратами енергетичних запасів, але це не свідчить про її легкість. Основним працюючим органом під час такого виду праці виступає мозок. При інтенсивній інтелектуальній діяльності потреба мозку в енергії підвищується і становить 15–20% від загального об'єму енергії, яка витрачається в організмі. При цьому вживання кисню 100 г кори головного мозку в 5 разів більше, ніж скелетними м'язами тієї ж ваги при максимальному фізичному навантаженні. Під час читання вголос витрати енергії підвищуються на 48%; при публічному виступі – на 94%; під час роботи операторів обчислювальних машин – на 60–100%. Для розумової праці характерні: велика кількість стресів, мала рухливість, вимушена статична поза – все це зумовлює застійні явища у м'язах ніг, органах черевної порожнини і малого тазу, погіршення постачання мозку киснем, зростання потреби в глюкозі. При розумовій праці погіршується робота органів зору: стійкість ясного бачення, гострота зору, адаптаційна можливість ока. Розумовій праці властивий найбільший ступінь зосередження уваги – в середньому у 5–10 разів вище, ніж при фізичній праці. Завершення робочого дня зовсім не перериває процесу розумової діяльності. Розвивається особливий стан організму – втома, що з часом може перетворитися на перевтому. Все це

призводить до порушення нормального фізіологічного функціонування організму. При розумовій праці мають місце зсуви у вегетативних функціях людини: підвищення кров'яного тиску, зміни електрокардіограми, вентиляції легень і вживання кисню, підвищення температури тіла. Також під час виконання певної діяльності враховуються індивідуальні властивості особистості, які проявляються у відмінностях поведінки людей у тих чи інших небезпечних ситуаціях [17, 18].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Технологія молочних продуктів : підручник / Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін.; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2013. – 502 с.
2. Грек О. В. Молокопереробна. Інновації: підручник / О. В. Грек, О. О. Красуля; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2017. – 390 с.
3. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: навч. посіб. / Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін. К.: НУХТ, 2013. — 343 с.
4. ДСТУ 3662-2018. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. [На заміну ДСТУ 3662:2015; чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ: Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості». — 2018.
5. ДСТУ 8131-2015. Вершки-сировина. Технічні умови. [На заміну РСТ УССР 1326-88; чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ: Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості», 2017. — 14 с.
6. ДСТУ 4273:2015. Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови. Офіц. вид. вперше (зі скасуванням ДСТУ 4273:2015); чинний від 1.01.2016. К.: Держспоживстандарт України, 2006. — 21 с.
7. ГОСТ 25292-82. Жири тваринні топлені харчові. Технічні умови. Зі змінами.
8. ДСТУ ISO 3976-2001. Жири молочні зневоднені. Визначення перекисного числа (ISO 3976:1977, IDT).
9. Рашевська Т. О. Технологія молока і молочних продуктів. Розділ Технологія вершкового масла. К.:НУХТ. — 50 с.
10. Машкін М.І., Париш Н.М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів. Навчальне видання. – К.: Вища освіта, 2006. – 351 с.
11. ДСТУ 4399-2005. Масло вершкове. Технічні умови. Офіц. вид. вперше (зі скасуванням ГОСТ 37-91); чинний від 28.04.2005. К.: Держспоживстандарт України, 2006. — 15 с.

12. ДСТУ 4445:2005. Спреди та суміші жирів. Загальні технічні умови. Офіц. вид. вперше; чинний від 1.07.2006. К.: Держспоживстандарт України, 2006. 21 с.
13. Ромаданова В.О., Костенко Т.П. Лабораторный практикум по технохимическому контролю предприятий молочной промышленности. - К.: УДУХТ, 1997. — 102 с.
14. Шульга Н. М., Млечко Л. А. Санітарія та гігієна. Навчальний посібник. – К.: ПДО НУХТ, 2011. – 34 с.
15. Ростроса Н. К., Мордвинцева П. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности: Учебники и учебные пособия для учащихся техникумов. – М.: Агропромиздат, 1989. — 303 с.
16. Єресько Г.О., Шинкарик М.М., Ворощук В.Я. Технологічне обладнання молочних виробництв, - Київ.: Фірма «Інкос», 2007. – 344 с.
17. Бедрій І.Я., Нечай В.Я. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. – Львів: Манголія 2006, 2007. — 499 с.
18. Скобло Ю.С., Соколовська Т.Б., Морозенко Д.І. та ін. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник для вищих навчальних закладів 3-4 рівнів акредитації. – К.: Кондор, 2003. — 424 с.