

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Проект цеху з виробництва масла солодковершкового
та спредів потужністю переробки незбираного молока 50 т/добу

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

(шифр і назва спеціальності)

	<u>Воробчук І.М.</u> (прізвище та ініціали)
Керівник	<u>Дацишин К.Є.</u> (прізвище та ініціали)
Нормоконтроль	<u>Дацишин К.Є.</u> (прізвище та ініціали)
Завідувач кафедри	<u>Кухтин М.Д.</u> (прізвище та ініціали)
Рецензент	<u>Зварич Н.М.</u> (прізвище та ініціали)

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

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

Кафедра харчової біотехнології і хімії
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

(підпис) (прізвище та ініціали)
« » 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)

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

студенту Воробчуку Івану Миколайовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху з виробництва масла солодковершкового та спредів
потужністю переробки незбираного молока 50 т/добу

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

Затверджені наказом ректора від « 24 » 01 2024 року № 4/7-61

2. Термін подання студентом завершеної роботи 21.06.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи Асортимент:

- 1) Масло «Селянське солоне», м.ч.ж. 72,5%
- 2) Спред «Пікантний з сіллю», м.ч.ж. 72,5 %
- 3) Спред «Кулінарний» м.ч.ж. 80%
- 4) Напій з маслянки «Свіжість»

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

Вступ. Техніко-економічне обґрунтування. Технологічні розрахунки виробництва
запроектованого асортименту. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів
виробництва молочних продуктів. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва
молочних продуктів запроектованого асортименту. Організація санітарно-гігієнічного
оброблення технологічного обладнання. Підбір технологічного обладнання. Розрахунок площ
виробничих і допоміжних приміщень. 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. Розріз виробничого приміщення підприємства (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,	д.т.н., проф. Барановський В.М.		
основи охорони праці	д.т.н., проф. Барановський В.М.		

7. Дата видачі завдання 29.01.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Техніко-економічне обґрунтування	31.01.2024 р.	
2	Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту	5.02.2024 р.	
3	Вибір і обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва молочних продуктів	7.02.2024 р.	
4	Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту	10.02.2024 р.	
5	Підбір і розрахунок технологічного обладнання	5.06.2024 р.	
6	Розрахунок площ виробничих та допоміжних приміщень	7.06.2024 р.	
7	Викреслювання аркушів графічної частини	14.06.2024 р.	
8	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	17.06.2024 р.	
9	Висновки. Список використаної літератури	18.06.2024 р.	
10	Завершення оформлення розрахунково-пояснювальної записки. Подача роботи для перевірки на плагіат.	19.06.2024 р.	
11	Подання кваліфікаційної роботи до захисту	21.06.2024 р.	

Студент

_____ (підпис)

Воробчук І.М.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Дацишин К.Є.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Дана робота передбачає проектування цеху з виробництва масла солодковершкового та спредів потужністю переробки 50 т/добу молока незбираного. В роботі висвітлено процес та технологію виробництва масла та спредів способом перетворення високожирних вершків. Продукти запроєктованого асортименту є корисними та популярними.

В техніко-економічній частині обґрунтовано місце розташування проєктованого підприємства. Наведено характеристику сиронинної зони та шляхи реалізації продукції.

Друга, технологічна частина, містить розрахунки, зокрема кількості продукції асортиментного ряду, що може бути виготовленою із заданої кількості вхідної сировини, обладнання, що забезпечуватиме виробництво запланованих продуктів та площ приміщень, що необхідні для проведення виробництва. Також в цьому розділі наведені схеми технохімічного та мікробіологічного контролю й нормативні характеристики готових продуктів.

Питання про безпеку життєдіяльності та основи охорони праці представлені в третьому розділі.

На завершення подані перелік посилань та висновки по роботі.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ.....	6
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	12
2.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту.....	12
2.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку запроєктованого асортименту.....	12
2.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини.....	13
2.1.3 Сировинно-продуктовий розрахунок.....	14
2.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	19
2.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва молочних продуктів.....	20
2.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів.....	20
2.2.2 Опис загальних технологічних операцій виробництва продуктів запроєктованого асортименту.....	22
2.2.3 Опис технології продуктів запроєктованого асортименту.....	26
2.2.4 Нормативні показники продуктів запроєктованого асортименту.....	29
2.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва продуктів запроєктованого асортименту.....	30
2.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання.....	37
2.5 Підбір технологічного обладнання.....	38
2.6 Розрахунок площ виробничих та допоміжних приміщень.....	44
3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	49
ВИСНОВКИ.....	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	56
ДОДАТКИ.....	59

ВСТУП

У молочній промисловості масло є одним із основних продуктів. Виготовляється із вершків високої жирності. Може бути виготовлене двома способами: збивання та перетворення високожирних вершків. Є калорійним та багатим на вітаміни. В одній ложці вершкового масла міститься добова норма вітаміну А, який несе користь для імунної системи. За рахунок вмісту жиророзчинних вітамінів (К, Е, D) воно легко засвоюється [1, 2, 3].

Масло – не самий корисний продукт галузі, але воно містить багато поліненасичених кислот. Завдяки вмісту поліненасичених жирних кислот бере участь у вуглеводно-жировому обміні. Якщо внести рослинні олії можна покращити властивості молочного жиру та зробити його ще ціннішим. Якщо продукт містить молочний жир, не менше 25%, в поєднанні з рослинним - отримаємо спред. Спред може бути кількох видів. Кожен із них несе користь організму [3].

І масло, і спред мають вітамінні склади. Як масло, так і спреди мають свої переваги. Який продукт вибрати залежить він індивідуальних потреб. Найкращим буде варіант помірною вживання обох продуктів, оскільки спреди мають в складі менше насичених жирів, вони можуть бути використані при дієтичному харчуванні. Масло, в свою чергу, має більш вітамінізований склад.

1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

Характеристика місця розташування підприємства

Насамперед необхідно визначити місце будівництва підприємства. Для початку розраховуємо кількість людей в населеному пункті з врахуванням, що згідно даних Міністерства охорони здоров'я середньостатистична норма споживання масла на одну особу – 5 кг.

Розрахуємо згідно формули:

$$Ч = П/Н$$

Ч – чисельність населення, тис;

Н – норма споживання молока людиною на рік, кг;

П – потреба у молоці на рік, кг;

Визначаємо за формулою:

$$П = П_{зм} * К_{зм}$$

де $П_{зм}$ – змінна потужність по молоку, т;

$К_{зм}$ – кількість змін на рік.

$$П = 1886.1 * 500 = 943\ 050 \text{ кг.}$$

Звідси:

$$Ч = \frac{943050}{5} = 188\ 610 \text{ чол.}$$

З отриманих даних рекомендуємо розмістити проєктований завод з виробництва масла солодковершкового та спредів потужністю переробки незбираного молока 50т/добу у місті Ужгород. Ужгород є дуже важливим транспортним вузлом та одним з найважливіших економічних центрів Західної України. Також в Ужгороді функціонує харчова, будівельна та легка галузі. Воно зручно розташоване для збуту продукції як в межах країни так і за кордон. Якщо забезпечити якісну маркетингову кампанію та якість продукції дане підприємство зможе зацікавити споживача та створити конкуренцію [4].

Серед можливих конкурентів – Закарпатський молочний комбінат, котрий займається виробництвом йогуртів, сирів, сметани та масла. Може створити конкуренцію за рахунок визнання серед місцевих жителів .

Проведемо SWOT-аналіз, щоб проаналізувати всі позитивні та негативні сторони розміщення підприємства саме в Ужгороді.

Таблиця 1.1 – SWOT-аналіз підприємства по виробництву масла солодковершкового та спредів в Ужгороді

Сильні сторони	<ul style="list-style-type: none"> • Нова продукція зацікавить споживача • Вдале розташування • Можливість збувати продукцію у великих торговельних мережах • Новітні технології у виробництві • Великий вибір серед постачальників сировини
Слабкі сторони	<ul style="list-style-type: none"> • Нестача коштів для якісного маркетингу • Мала кількість інвесторів • Великі витрати на нові технології • Нестача робочих кадрів
Загрози	<ul style="list-style-type: none"> • Складна ситуація в країні • Тиск та демпінг зі сторони інших підприємств • Знецінення національної валюти • Не найкращий стан галузі в Україні
Можливості	<ul style="list-style-type: none"> • Через вигідне розташування можливість постачання продукції, як в інші частини країни, так і за кордон • Завдяки великій кількості населення міста можливість провести масштабну рекламну кампанію • Тип продукції, яка виготовляється дає можливість розширити асортимент

Характеристика сировинної зони

Закарпатська область є одним з провідних аграрних регіонів України. Це робить її привабливою з точки зору сировини для виробництва молокопродуктів, в тому числі і масла. Серед ключових факторів, якими можна охарактеризувати сировинну зону Закарпатської області є:

- Сільське господарство
- Розвиток тваринництва
- Підтримка місцевої влади

- Інфраструктура
- Екологічна ситуація
- Фермерські господарства

Розглянемо детальніше ці фактори. Розвиток тваринництва, включаючи покращення генетики та селекції, дозволяє отримувати більш продуктивні породи корів, які дають більше молока. Оптимізація умов утримання тварин покращує їхнє здоров'я і продуктивність, що також позитивно впливає на виробництво молока [4].

Підтримка місцевої влади відіграє важливу роль у розвитку сировинної зони молока. Фінансова підтримка у вигляді субсидій та грантів для фермерів сприяє модернізації обладнання та технологій, що покращує якість та кількість молочної продукції. Освітні програми, що проводяться місцевою владою, навчають фермерів сучасним методам тваринництва та управління господарством.

Поліпшення інфраструктури, зокрема доріг і транспортної мережі, забезпечує швидке та ефективне перевезення молока до переробних підприємств, зменшуючи втрати та покращуючи якість продукції. Стабільне постачання електроенергії та води є необхідним для підтримки сучасних ферм, що також позитивно впливає на виробництво молока.

Збереження екологічної чистоти в регіоні сприяє виробництву органічного молока, що має вищу цінність на ринку. Ефективне управління відходами тваринництва зменшує негативний вплив на навколишнє середовище, що також є важливим аспектом екологічної ситуації.

Розвиток фермерських господарств, зокрема об'єднання фермерів у кооперативи, допомагає зменшити витрати та підвищити рентабельність виробництва молока. Сучасні технології і обладнання для фермерських господарств підвищують продуктивність і якість молочної продукції.

В цілому, взаємодія цих факторів створює сприятливі умови для розвитку молочної промисловості в Закарпатській області, забезпечуючи зростання обсягів виробництва, підвищення якості молока і підвищення доходів місцевих фермерів [4].

Обґрунтування асортименту молочної продукції

Вершкове масло – харчовий продукт, важливий компонент харчування. Містить у собі поживні речовини та вітаміни, зокрема А, Д, В₂ та РР. Складається переважно з жиру, тому містить у собі холестерин, який є важливим компонентом у створенні гормонів, діє як антиоксидант та має захисну дію. За рахунок вмісту кон'югованої лінолевої кислоти зміцнює імунну систему.

Спред – продукт переробки вершків. За консистенцією схожий на масло, але містить у своєму складі рослинний жир. За смаком та харчовою цінністю також нагадує масло. Призначений для вживання в їжу, використовується в кулінарії та харчовій промисловості. На ринку України позиціонується як заміник вершкового масла, оскільки має схожі органолептичні показники. Але має більш збалансований жирокислотний склад, нижчу вартість та рівень холестерину.

Напій з маслянки – це продукт рідкої консистенції виготовлений з вторинної сировини – маслянки. Маслянка в свою чергу – плазма вершків, яку отримують при виготовленні масла. Є однорідною, нагадує сметану рідкої консистенції. Є поживним та несе користь для організму за рахунок вмісту фосфоліпідів, зокрема лецитину. Є досить низькокалорійним.

Таблиця 1.2 – Асортимент продукції та його характеристика

Найменування продукту	Характеристика	Нормативний документ
Масло «Селянське солоне»	Харчовий продукт, який складається з плазми та жиру молока. Збагачує організм вітамінами. Містить в своєму складі жирні кислоти Омега-3 та Омега-6, які позитивно впливають на організм людини.	ДСТУ 4399:2005
Спред «Пікантний» та Спред «Кулінарний»	Суміш молочного та рослинного жиру. Несе велику харчову цінність та користь для організму. Має знижений вміст холестерину. Сповільнює старіння організму. Має у своєму складі такі вітаміни як А, Т, D та інші.	ДСТУ 4445:2005
Напій з маслянки «Свіжість»	Напій виготовлений з маслянки. Несе антисклеротичну дію за рахунок основної сировини. Є бажаним продуктом при дієтичному харчуванні, оскільки є низькокалорійним. Знижує рівень холестерину.	СОУ 15.5-37-524:2006

Характеристика каналів реалізації продукції

Розглянемо напрямки реалізації продукції у вигляді таблиці.

Таблиця 1.3 – Канали реалізації продукції

Канал реалізації	Переваги	Недоліки
Локальні супермаркети та продуктові магазини	Можливість швидкого виходу на ринок, широкі мережі магазинів	Для просування потрібен сильний маркетинг та боротьба за полиці
Ринки та базари	Прямий контакт з клієнтами, можливість швидко реагувати на скарги та пропозиції	Менший обсяг продаж в порівнянні з іншими каналами збуту
Ресторани, кафе та готелі	Довгострокові контракти та стабільні обсяги закупівлі	Необхідні зусилля для заключення контракту та безперебійність поставок
Інтернет-магазини	Зростаюча тенденція на покупки в Інтернеті, розширення географії продажу	Підвищені витрати на цифровий маркетинг та логістику

Продовження таблиці 1.3

Експорт	Значне розширення ринку збуту	Необхідність сертифікації згідно міжнародних стандартів
Оптові дистриб'ютори	Малі логістичні витрати та швидке охоплення роздрібною торгівлі	Залежно від дистриб'ютора маржа сильно коливається
Школи, лікарні та громадське харчування	Стабільні замовлення та надійні контракти	Жорсткі вимоги до якості та мала маржа

Отже, для ефективного збуту продукції необхідно використовувати всі доступні канали збуту. Інформація, що наведена у таблиці 1.3 дозволить забезпечити стабільний збут продукції. Кожен канал має свої переваги та недоліки, і для успіху їх необхідно врахувати.

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

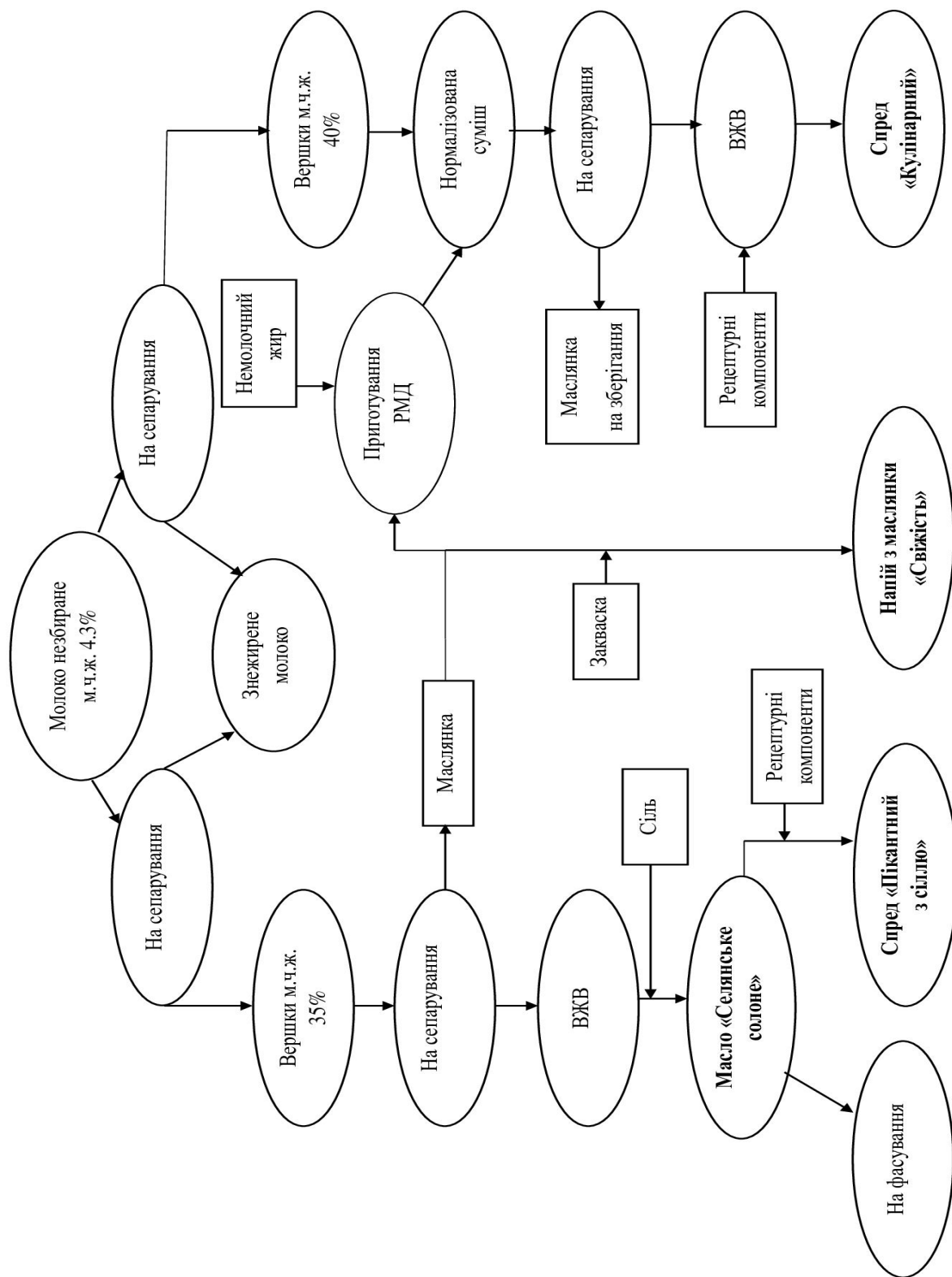
2.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту

2.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку запроєктованого асортименту

Таблиця 2.1 – Таблиця вихідних даних [5, 6, 7]

Найменування продукту	Масова частка жиру, %	Маса готового продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування	Нормативний документ
Масло «Селянське солоне»	72.5	588,612	ПВЖВ	Брикети по 200 г	ДСТУ 4399:2005
Спред «Пікантний з сіллю»	72.5	589.21	змішування	Брикети по 200 г	ДСТУ 4445:2005
Спред «Кулінарний»	80	708.24	ПВЖВ	Брикети по 200 г	ДСТУ 4445:2005
Напій з маслянки «Свіжість»	0.7	702.04	резервуарний	Поліетиленова плівка по 0.5 л	СОУ 15.5-37-524:2006

2.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини



2.1.3 Сировинно-продуктовий розрахунок

- *Розрахунок масла «Селянське солоне»*

Розраховуємо кількість вершків отриманих при сепаруванні. Оскільки, виробництво масла відбувається способом ПВЖВ, жирність отриманих вершків повинна становити не менше 35% [6, 7].

$$m_{\text{в}} = \frac{17000(4.3 - 0.05)}{35 - 0.05} * \frac{100 - 0.38}{100} = 2059.4 \text{ кг}$$

Також при сепаруванні отримуємо знежирене молоко. Його вихід розраховуємо наступним чином [6, 7]:

$$m_{\text{зн.м.}} = (17000 - 2059.4) * \frac{100 - 0.4}{100} = 14880.8 \text{ кг}$$

Обчислюємо отриману масу масла «Селянське солоне» [6, 7]:

$$m_{\text{м}} = \frac{2059.4(35 - 0.4)}{72.7 - 0.4} * \frac{100 - 0.46}{100} = 981.02 \text{ кг}$$

Вторинною сировиною при виробництві масла є маслянка, розраховуємо її кількість [6, 7]:

$$m_{\text{масл}} = (2059.4 - 981.02) * \frac{100 - 2}{100} = 1056.8 \text{ кг}$$

Завданням передбачено виготовлення масла солоного, тому обчислимо кількість солі, що потрібно додати до масла за наступною формулою [6]:

$$m_{\text{солі}} = \frac{981.02 * 1 * 1.03}{100} = 10.1 \text{ кг}$$

Оскільки, заплановано використання частини масла «Селянське солоне», а саме 40%, для виготовлення спреду «Пікантний», то маса масла, що йде на фасування становитиме:

$$m_{\text{масла}} = \frac{981.02 * 60}{100} = 588.612 \text{ кг}$$

- *Розрахунок спреду «Кулінарний»*

Для виробництва спреду «Кулінарний» використовують вершки жирністю 40%. Розрахуємо їх кількість, яку отримаємо сепаруванням із передбаченої завданням кількості молока незбираного [6, 7]:

$$m_{\text{в}} = \frac{8000(4.3 - 0.05)}{40 - 0.05} * \frac{100 - 0.38}{100} = 847.83 \text{ кг}$$

Окрім вершків, у процесі сепаруванням було отримано знежирене молоко. Його кількість становить:

$$m_{\text{зн.м.}} = (8000 - 847.83) * \frac{100 - 0.4}{100} = 7123.56 \text{ кг}$$

Всі отримані вершки жирністю 40% будуть направлені для виробництва спреду «Кулінарний».

Таблиця 2.2 – Типова рецептура спреду «Кулінарний» [7]

Складники рецептури	Кількість компонентів на 1000 кг	Розрахункова маса компонентів
Вершки м.ч.ж. 40%	1197.1	847.83
Немолочний жир	326.3	231.1
Маслянка	489.5	346.68
Сіль	8.1	5.74
Ароматизатор	0.1	0.071
Каротин	1	0.71
Всього	2022.1	1432.2
Вихід готового продукту	1000	708.24

Для виготовлення спреду «Кулінарний» проводимо перерахунок рецептури.

Насамперед розраховуємо кількість готового продукту:

$$1000 - 1197.1$$

$$X - 847.83$$

$$X = \frac{1000 * 847.83}{1197.1} = 708.24 \text{ кг}$$

Кількість немолочного жиру:

$$1000 - 326.3$$

$$708.24 - X$$

$$X = \frac{326.3 * 708.24}{1000} = 231.1 \text{ кг}$$

Маслянки відповідно:

$$1000 - 489.5$$

$$708.24 - X$$

$$X = \frac{489.5 * 708.24}{1000} = 346.68 \text{ кг}$$

Сіль:

$$1000 - 8.1$$

$$708.24 - X$$

$$X = \frac{8.1 * 708.24}{1000} = 5.74 \text{ кг}$$

Ароматизатору:

$$1000 - 0.1$$

$$708.24 - X$$

$$X = \frac{0.1 * 708.24}{1000} = 0.071 \text{ кг}$$

Каротину:

$$1000 - 1$$

$$708.24 - X$$

$$X = \frac{1 * 708.24}{1000} = 0.71 \text{ кг}$$

Всього маса суміші для виготовлення спреду є наступною:

$$1000 - 2022.2$$

$$708.24 - X$$

$$X = \frac{2022.2 * 708.24}{1000} = 1432.2 \text{ кг}$$

Перевірка: $847.83 + 231.1 + 346.68 + 5.74 + 0.071 + 0.71 = 1432.2 \text{ кг}$

При виробництві спреду отримано також маслянку. Її кількість становить [6. 7]:

$$m_{\text{масл}} = (1432.2 - 708.24) * \frac{100 - 2}{100} = 709.48 \text{ кг}$$

- *Розрахунок спреду «Пікантний»*

За умовою завдання на виробництво спреду «Пікантний» йде 40% від виходу масла «Селянське солоне»:

$$m_{\text{масла}} = 981.02 - 588.612 = 392.41 \text{ кг}$$

Таблиця 2.3 – Типова рецептура спреду «Пікантний» [8]

Компоненти рецептурні	Кількість на 1000 кг	Фактична маса компонентів
Масло «Селянське солоне»	66.6	392.41
Соняшникова олія	9.7	57.15
Сік селери	23.7	139.64
Вихід готового продукту	100	589.21

Проводимо перерахунок компонентів.

Вихід готового продукту:

$$100 - 66.6$$

$$X - 392.41$$

$$X = \frac{100 * 392.41}{66.6} = 589.21 \text{ кг}$$

Соняшникова олія:

$$100 - 9.7$$

$$589.21 - X$$

$$X = \frac{9.7 * 589.21}{100} = 57.15 \text{ кг}$$

Сік селери:

$$100 - 23.7$$

$$589.21 - X$$

$$X = \frac{23.7 * 589.21}{100} = 139.64 \text{ кг}$$

- *Розрахунок напою з маслянки «Свіжість»*

На виробництво напою «Свіжість» було використано маслянку, яку отримано при виробництві масла «Селянське солоне». Частина маслянки була

застосована для виготовлення спреду «Кулінарний», тому для виготовлення напою залишилося:

$$m_{\text{масл}} = 1056.8 - 346.68 = 710.68 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу напою «Свіжість» отриману з цієї маслянки [7]:

$$m_{\text{напою}} = \frac{710.68 * 1000}{1012.3} = 702.04 \text{ кг}$$

2.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця 2.4 – Зведена таблиця розрахунку продуктів [5]

Назва продукту		Масло «Селянське солоне»	Спред «Кулінарний»	Спред «Пікантний»	Напій з маслянки «Свіжість»	Всього
Маса продукту		588.612	708.24	589.21	702.04	2588.1
Витрачено на виробництво, кг	Молоко незбиране (м.ч.ж. 4.3%)	17000	8000	-	-	25000
	Вершки (м.ч.ж. 40%)	-	847.83	-	-	847.83
	Вершки (м.ч.ж. 35%)	2059.4	-	-	-	2059.4
	Маслянка	-	346.68	-	710.68	1057.36
	Сіль	10.1	5.74	-	-	15.84
	Немолочний жир	-	231.1	-	-	231.1
	Ароматизатор	-	0.071	-	-	0.071
	Каротин	-	0.71	-	-	0.71
	Масло «Селянське солоне»	-	-	392.41	-	392.41
	Сік селери	-	-	139.64	-	139.64
	Соняшниково ва олія	-	-	57.15	-	57.15
Отримано при виробництві, кг	Маслянка	1056.8	709.48	-	-	1766.28
	Знеж. молоко	14880.8	7123.56	-	-	22004.36

2.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва молочних продуктів

2.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів

Сировиною для виготовлення молочних продуктів є молоко коров'яче незбиране. До молока – сировини, котре надходить на підприємство ставлять вимоги якості, які наведено в ДСТУ 3662:2018 [9]. Для збереження натуральності та органолептичних показників, молоко, яке надходить на підприємство якнайшвидше очищають та охолоджують до температури $5\pm 1^\circ\text{C}$, і резервують. Молоко повинно бути білого кольору, без домішок, згустків та осаду. Щоб перевірити склад сировини, визначають сухий знежирений молочний залишок (СЗМЗ) [10]. В складі натурального молока не повинно бути антибіотиків, соди, аміаку, інгібуючих та нейтралізуючих речовин, пероксиду водню. Вміст таких речовин як миш'як, важкі метали та пестициди не повинен перевищувати гранично допустимого рівня. Кількість соматичних клітин не має бути вищою від верхньої межі в $5 \cdot 10^5$ клітин в 1 см^3 проби [9].

Для переробки повинно використовуватись молоко здорових корів, що обов'язково підтверджується ветеринарним свідоцтвом якості, яке чинне не більше місяця.

Якщо молоко – сировина має натуральний склад, то його густина коливається в межах $1026 - 1032 \text{ г/см}^3$, а густина вершків відповідно в межах $1000 - 1010 \text{ г/см}^3$. За вимогами молоко повинно мати групу чистоти не нижче I гатунку, кислотність в районі $16 - 19^\circ \text{T}$ та витримати пробу на термостійкість. Ці показники необхідно визначати для кожної партії сировини, що надходить на виробництво.

Сепарування для отримання вершків відбувається за температури $35-40^\circ\text{C}$. Їх жирність встановлюється в залежності від продукту, що виробляється [11, 12].

При виробництві масла способом перетворення ВЖВ рекомендований вміст жирової фракції становить 32-37%.

Для того, щоб інактивувати шкідливі мікроорганізми проводять теплову обробку. Температура пастеризації вершків – 85-90° С взимку та 92-95° С влітку. Не рекомендовано проводити пастеризацію двічі. Дану технологічну операцію здійснюють в трубчастих або пластинчастих теплообмінних установках [13].

Для видалення сторонніх, не притаманних вершкам запахів та присмаків використовують процес дезодорації. Проводять її тільки за необхідності.

Не рекомендовано зберігати молоко понад 6 годин у приймальних відділах, це провокує погіршення його якості [12, 13].

Для виробництва масла вершки повинні бути свіжими, тобто зберігатися не більше 24-48 годин при температурі 4 °С. За органолептичними показниками – без сторонніх запахів та присмаків та з кислотністю 18-20 °Т. Не повинно бути залишків пестицидів та ліків від ВРХ. Вони мають мати стабільну емульсію [14].

Маслянка – це цінна вторинна молочна сировина, що використовується для виготовлення широкого найменування продуктів, зокрема ферментованих та неферментованих напоїв на її основі. Її корисні властивості полягають, насамперед, у вмісті фосфоліпідів. Ефективним показником контролю є густина маслянки. При вмісті сухих речовин 7...9 %, що характеризує натуральність маслянки, густина її знаходиться в межах 1,021...1,032 А°(зменшення густини вказує на розведення водою). Розведення маслянки водою навіть на 3...5 % призводить до помітного змінення фізико-хімічних властивостей, що ускладнює переробку та суттєво знижує її цінність як харчової сировини [15].

У випадку постачання маслянки іншими підприємствами, її транспортують у закритій тарі (автомолцистернах) за температури не вище 10 °С при повному завантаженні відсіків. Дозволено зберігати маслянку до переробки на підприємствах молочної промисловості не більше 36 год за температури не вище 10 °С, не більше 6 год за температури не нижче 6 °С.

Для виробництва спредів немолочний жир повинен бути якісним, без сторонніх, непритаманних йому запахів та присмаків, з оптимальним балансом насичених, мононенасичених та поліненасичених жирних кислот. Вміст транс-ізомерів має бути мінімальним. Немолочний жир повинен бути очищеним від забруднень та не мати у своєму складі пестицидів [14].

2.2.2 Опис загальних технологічних операцій виробництва продуктів запроєктованого асортименту

Виготовлення вершкового масла – це складні фізико-хімічні процеси, котрі відбуваються при термомеханічному обробленні спочатку молока, а потім вершків. Даний харчовий продукт виготовляють двома методами: збиванням вершків середньої жирності, який буває періодичним та безперервним і перетворенням високожирних вершків (ПВЖВ).

Технологія вершкового масла, що використовується у даній роботі передбачає двохразове сепарування. На першому етапі технологічного процесу сепарують молоко із одержанням жирової фракції 35%, котра на наступному кроці повторно сепарується із отриманням високожирних вершків, жирність яких практично дорівнює вмісту жиру у готовому продукті [12, 13, 14].

Перевагами отримання масла вершкового останнім способом є [13]:

- хороше диспергування вологи;
- низьке бактеріальне обсіменіння;
- економне застосування виробничих площ;
- короткий цикл виробництва масла;
- порівняно менші витрати холоду і води.

Крім того, у процесі отримання масла методом ПВЖВ зберігається значна частина лецитину в маслі, що підвищує його дієтичні властивості.

Технологічний процес виробництва масла методом перетворення високожирних вершків включає операції, що представлені на рис. 2.1.

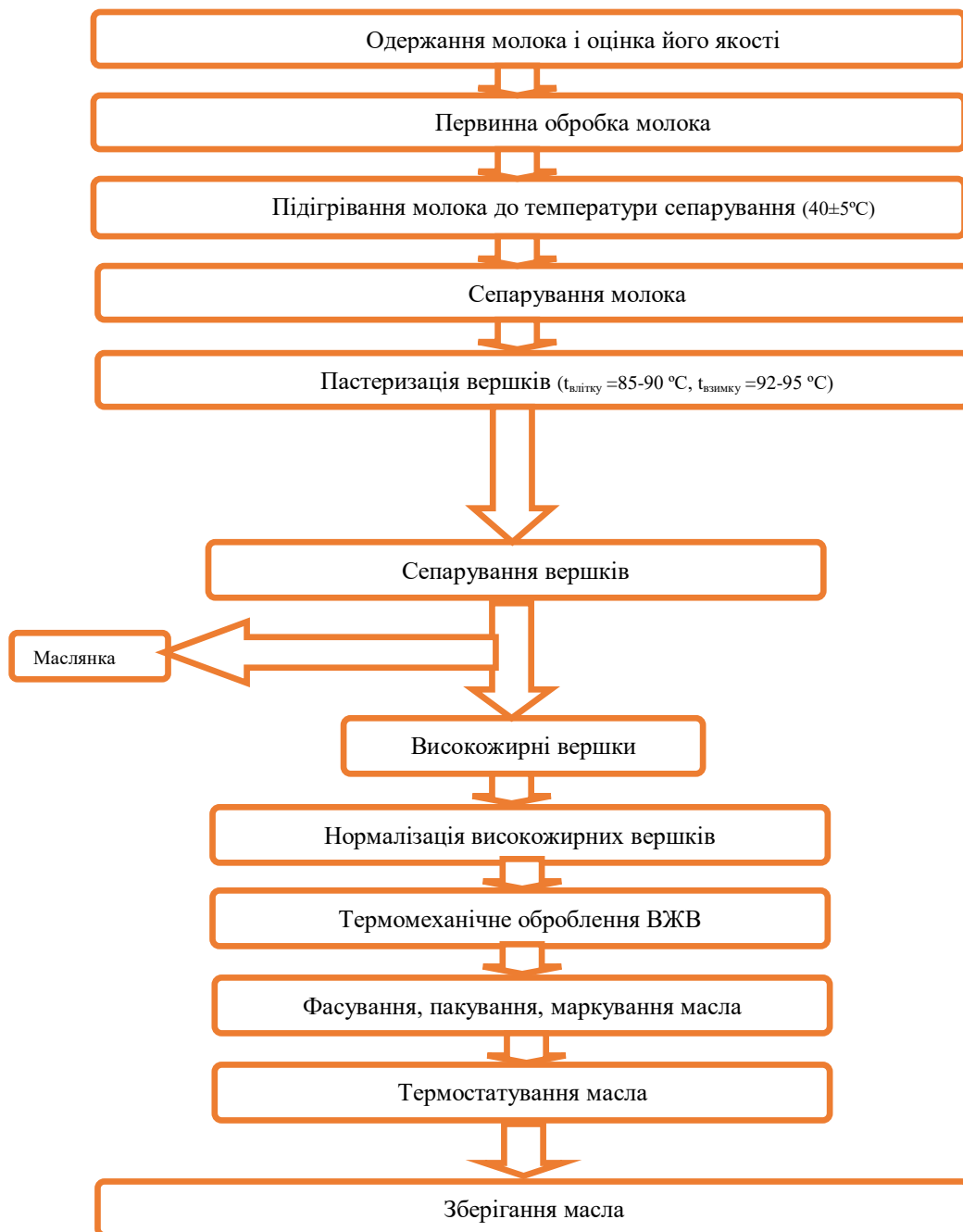


Рисунок 2.1 – Технологічна схема виробництва масла способом ПВД [13]

Після приймання молоко проходить ряд підготовчих операцій, а саме очищення від механічних домішок на фільтрах або сепараторах чи бактофугах, охолодження та піддається проміжному зберіганню у резервуарах. Молоко та вершки повинні бути натуральними і відповідати вимогам чинних нормативних документів.

Вершки отримують шляхом сепарування молока-сировини на сепараторах-вершковіддільниках. Жирність вершків залежить від способу виробництва масла.

При методі перетворення високожирних вершків, їхня жирність повинна становити 32 – 37% [12, 13].

Виходячи з якості вершків, встановлюється температура їх пастеризації. Насамперед пастеризацію проводиться для знищення патогенних мікроорганізмів, формування смаку та аромату масла та зниження залишків шкідливої мікрофлори. Якщо у вершках недостатньо виражений смак та запах рекомендовано підвищити температуру пастеризації. При пастеризації вершків, отриманих із молока з підвищеним рівнем бактеріального забруднення, рекомендовано використати температуру 103 – 115 °С [12, 13].

Дезодорація не є обов'язковим процесом. Вона проводиться лише за необхідності, тобто коли вершкам притаманний не характерний для них запах та присмак [14].

Високожирні вершки – це висококонцентрована жирова емульсія. Вони отримуються у дві стадії. Перша – це зближення жирових сфер у процесі першого сепарування. Друга стадія – це ущільнення жирової фази та часткова деформація жирових кульок при другому сепаруванні. Температура цієї технологічної операції повинна підтримуватися у межах 60 – 80 °С. Щоб унеможливити насичення високожирних вершків повітрям, потрібно забезпечити їх вільне витікання з приймальних вузлів сепаратора, а ванну високожирними вершками необхідно заповнювати одночасно з усіх працюючих сепараторів.

Нормалізацію ВЖВ здійснюють за часткою сухого знежиреного молочного залишку, кількістю жиру й вологи. Дану технологічну операцію дозволено виконувати вершками, масляною, високожирними вершками нижчої жирності, сухим або згущеним знежиреним та незбираним молоком. Необхідність проведення нормалізації встановлюють після того, як з вершків візьмуть пробу. Високожирні вершки у нормалізаційних ваннах, котрі повинні бути закритими, а після завершення нормалізації, відразу спрямовувати у маслоутворювач. Перебування у проміжних ємностях не може перевищувати 40 хв. Помішувати високожирні вершки необхідно кожні 10 – 15 хв, протягом 2 хв.

Щоб перетворити високожирні вершки на масло, їх потрібно інтенсивно помішувати та охолоджувати. Умовно процес маслоутворення можна підрозділити на кілька стадій: перша – охолодження ВЖВ, друга – обернення фаз та третя – утворення масла [12, 13].

На першій стадії вершки швидко охолоджують від 65 – 70 °С до 20 – 22 °С. Починається кристалізація тригліцеридів. Друга фаза – дестабілізація жирової емульсії при 10 – 15 °С та інтенсивному перемішуванні. Після утворення кристалів жиру в кожній кульці, вони розриваються і вивільняють молочний жир. Далі за 5 – 20 с проходить процес обернення фаз та ступінь дестабілізації досягає 70 – 80 %. Затвердлій емульсії характерна крихка консистенція. Утворення первинної структури масла, тобто третя стадія починається масовою кристалізацією молочного жиру. В'язкість масла при цьому зростає. Щоб запобігти утворенню великих кристалів жиру і забезпечити рівномірний розподіл рідкої та твердої фаз потрібне інтенсивне перемішування. Дестабілізація практично завершується і в незруйнованому вигляді залишається 2 – 6 % жиру. Утворюється структура масла, що називається первинна [14].

Фасування вершкового масла може бути ваговим та фасованим. Вагове – щільний моноліт в транспортній тарі з масою нетто від 15 г до 24 кг. Матеріал у який пакують продукт повинен повністю його покривати. Фасоване йде у формі брикетів, батонів та інших форм вагою від 15 г до 2.8 кг [14].

Зберігають вершкове масло у холодильниках та холодильних камерах при відносній вологості не більше 80% за температури від 0 до – 18 °С залежно від обраного режиму.

За технологічними операціями виробництво спредів співпадає з виробництвом вершкового масла. Єдиною великою різницею є отримання рослинно-молочної дисперсії з її подальшим змішуванням з вершками середньої жирності [14].

Виробництво напоїв із маслянки здійснюється за класичною технологією кисломолочних напоїв резервуарним способом. Даний спосіб має ряд переваг у порівнянні із термостатним. А саме: зменшуються затрати ручної праці та

кількість виробничих площ. Впровадження даного способу дає можливість використовувати будь-яку тару для фасування без обмежень [15].

2.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

Опис виробництва масла «Селянське солоне»

Процес виготовлення масла «Селянське солоне» відбувається за технологічними операціями в певній послідовності. Це приймання молока та його підготовка до сепарування. Далі пастеризація, дезодорація та одержання вершків середньої жирності. Нормалізація жирової фракції та перетворення на масло з подальшим фасуванням в ящики. Після цього відбувається термостатування та фасування у брикети.

Приймання молока здійснюється відповідно до державного стандарту 3662:2018 [9]. Доставляється молоко-сировина автомолцистерною. За допомогою універсальної установки УПМ-1 (поз. 1-1) сировина, що надійшла на переробку охолоджується до 2-6 °С та перекачується в два резервуари LTR (поз. 1-2) місткістю 30000 кг кожен. Після цього через насос відцентровий (поз. 1-3), зрівнювальний бачок (поз. 2-1), та ще один насос (поз. 2-2) молоко потрапляє у теплообмінну установку (поз. 2-4), де воно нагрівається до температури сепарування, 35-45 °С, і подається на наступну технологічну операцію – розділення на вершки відповідної жирності та знежирене молоко, що проходить у сепараторі – вершковіддільнику (поз. 2-5). Знежирене молоко після розділення, повертається на теплообмінну установку для пастеризації та охолодження до температури тимчасового резервування і зберігається до використання у резервуарі марки LTR місткістю 30000 кг (поз. 2-9), а вершки з масовою часткою жиру 35% та 40% надходять в пластинчастий охолоджувач ОП1-У2 (поз. 2-6). Після охолодження вершки меншої жирності прямують в резервуар для тимчасового зберігання В2-ОВМ-4 місткістю 4000 кг (поз. 2-7), а вищої жирності

– в ємність на 1000 кг (поз. 3-18). За технологією вершки м.ч.ж. 35% з місткості (поз. 2-7) викачуються насосом для в'язких продуктів (поз. 2-8) і потрапляють в пастеризатор трубчастого типу (поз. 3-1). Одразу після теплової обробки вони проходять дезодорацію на відповідній установці ОДУ-3 такої ж продуктивності як і ПОУ (поз. 3-2). Позбувшись непритаманних вершкам смаків та запахів за допомогою насоса для в'язких продуктів (поз. 3-3) вони перекачуються в напірний бак (поз. 3-4). Для отримання масла потрібні високожирні вершки, відповідно до даного способу його виробництва. Щоб їх отримати відцентровий насос (поз. 3-5) перекачує гарячу жирову фракцію з м.ч.ж. 35% у сепаратор для ВЖВ марки Г9-ОСК продуктивністю 1700 кг/год для вершків м.ч.ж. 35% (поз.3-6). Після закінчення сепарування вже високожирні вершки проходять нормалізацію за вологою та жиром у нормалізаційній ванні (поз. 3-8). Нормалізовані вершки потрібної жирності та вологи за допомогою насоса з дозатором (поз. 3-8), надходять на найважливіший процес у виробництві масла – маслоутворення. Вершки потрапляють у маслоутворювач Я5-ОУБ продуктивністю 1700 кг/год для масла «Селянське» (поз. 3-9). Після процесу маслоутворення масло має рідку несформовану консистенцію, тому його фасують у ящики по 20 кг за допомогою фасувального апарату FASA ORG продуктивністю 100 ящ/год (поз. 3-13). Фасоване у ящики масло термостатують протягом 24 год. Після термостатування ящики масла по 20 кг відправляють на фасувальний апарат в брикети по 200 гр FASA ARM-B2 продуктивністю 420 бр/год (поз. 3-14). Вже фасоване у брикети масло транспортують у холодильні камери для зберігання.

Опис виробництва спредів «Пікантний» та «Кулінарний»

Виробництво продовжується у відділі з приготування РМД, де стоїть плавитель ПЖ-3 (поз. 3-15). З нього розплавлений немолочний жир перекачується насосом (поз. 3-16) у резервуар Pasilak об'ємом 1000 кг (поз. 3-17), куди також подається розрахована відповідно до рецептури спреду «Кулінарний» маслянка. Рослинно-молочна дисперсія отримується шляхом кількарязового перекачування у системі «насос-резервуар-насос» і направляється на змішування із вершками

м.ч.ж. 40% у резервуар (поз. 3-18). Після завершення перемішування, суміш за допомогою насосу (поз. 3-16) перекачується у трубчастий пастеризатор ПТ-3 (поз. 3-1) з подальшими операціями як у масла «Селянське солоне».

Виробництво спреду «Пікантний» продовжується після завершення процесу маслоутворення в маслоутворювачі Я5-ОУБ. Частина отриманого масла направляється у нормалізаційну ванну ВН-1000 (поз. 3-10), куди додаються інші рецептурні компоненти та відбувається нормалізація. Далі суміш насосом (поз. 3-11) потрапляє у гомогенізатор (поз. 3-12). По завершенню цієї операції технологічного процесу, спред подається на фасування – термостатування – фасування ідентично маслу «Селянське солоне».

Опис виробництва напою з маслянки «Свіжість»

Маслянка отримана після отримання ВЖВ, що ідуть на виробництво масла «Селянське солоне» та спред «Пікантний» потрапляє в охолоджувач пластинчастого типу (поз. 3-19) та далі у проміжну місткість для тимчасового резервування (поз. 3-20). Ідентичний резервуар (поз. 3-22) використовуємо для зберігання маслянки отриманої від виробництва спреду «Кулінарний». Маслянка з резервуару (поз. 3-20) подається у теплообмінну установку ПОУЕ-1.0 продуктивністю 1000 кг/год (поз. 3-25). Пропастеризована та охолоджена до температури заквашування маслянка надходить у резервуар Pasilak місткістю 1000 кг (поз. 3-26), який використовується для сквашування. Туди вноситься закваска прямого внесення та відбувається сам процес молочнокислого бродіння. Готовий напій ферментований «Свіжість» перекачують насосом для в'язких продуктів (поз. 3-27) на фасування установкою MilkPack-3000 продуктивністю 3000 уп/год. Розфасований продукт перевозять в приміщення охолоджувальне для зберігання.

2.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроєктованого асортименту

Продукт повинен відповідати чиним стандартам. Масло «Селянське солоне», котре виготовляється згідно чинних нормативних документів [16], за органолептичними показниками повинно бути з чистим, добре вираженим вершковим смаком та в міру солонуватим для солоного масла. Консистенція повинна бути однорідна та пластична, з щільною поверхнею та блиском на зрізі. За кольором – світло-жовте. Дозволяються незначні відхилення. Кислотність плазми має бути в межах 23 °Т або не менше 6.25 рН, а жирової фази – не більше 2.5 °К. У випадку вершкового масла «Селянське солоне», м.ч.ж. має бути в межах 72.5 – 79.9%. Під час процесу транспортування даного готового продукту із виробничого підприємства, температура має знаходитись у діапазоні від 10 °С до 5 °С в залежності від пакування [16]. Вміст токсичних елементів, а саме свинець, кадмій, миш'як, ртуть, мідь, цинк та залізо контролюються згідно СН № 5061. Мікробіологічні показники повинні відповідати гранично допустимим нормам [16].

Спреди повинні підпорядковуватися вимогам, які регламентуються ДСТУ 4445:2005 [17]. Органолептично дані продукти мають бути з вираженим смаком, що відповідає технології виготовлення (вершковий, солодко-вершковий, кисловершковий). Відсоток жиру повинен становити: від 50 до 85. Якщо це жирова суміш – специфічний присмак та запах молочного жиру. Допустимий незначний присмак рослинних жирів, пастеризації. За консистенцією однорідні та пластичні. Блискуча поверхня зрізу. Дозволена незначна крихкість та борошністість. За кольором – однорідний світло-жовтий. У випадку жирової суміші – незначна зернистість, в розтопленому стані прозора, без осаду. Вміст мікотоксинів та токсичних елементів не повинен перевищувати межу вказану у МБТ і СН № 5061. Для продуктів даної групи обов'язково нормується масова частка транс-ізомерів олеїнової кислоти. Даний показник не повинен перевищувати 8% відповідно до вказаного стандарту.

Напій з маслянки повинен відповідати нормам СОУ 15.5-37-524:2006. Він має мати смак і запах характерні маслянці, без сторонніх присмаків; бути однорідним, без кульок жиру та пластивців; з властивим маслянці світло-жовтим рівномірним по всьому об'ємі кольором. Вміст жиру повинен коливатися в межах 0.5-2%, кислотність – 4.5рН. Маслянка хорошої якості повинна містити в складі сухих речовин 8-10% та білку 3-3.5% [15].

2.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва продуктів запроєктованого асортименту

Технохімічний та мікробіологічний контроль – важлива складова при виробництві молочної продукції. Беручи до уваги об'єми виробництва, визначається структура відділів технічного контролю (ВТК), які згідно затверджених відповідних положень забезпечують виконання завдань контролю.

Для реалізації продукту необхідно визначити його хімічний склад. В цьому допоможе технохімічний контроль виробництва масла та спредів [18].

При технохімічному контролі (ТХК) використовують різні методи, зокрема: фізико-хімічні, технологічні, органолептичні та розрахункові. При мікробіологічному контролі (МБК) відповідно використовуються мікробіологічні методи [19].

Мікробіологічні методи – це всі методики, які пов'язані з визначенням ступеня бактеріального обсіменіння та кількості соматичних клітин [19].

Дії у вигляді спостережень та замірів якими можна характеризувати роботу технологічного обладнання відносяться до технологічного контролю. Сюди також можна віднести заміри температури, тиску та вологи у повітрі під час проходження технологічних процесів.

Зір, смак та нюх відносяться до органолептичних методів контролю. Цей метод контролю здійснюють підготовлені спеціалісти. Ним можна визначити смак, колір, консистенцію та запах продуктів контролю. Цей метод має свої

переваги та недоліки. Перевагою є простота його здійснення, а недоліком – суб’єктивність. Фізичні показники та хімічний склад продукту відповідно визначаються фізико-хімічними методами контролю. Зазвичай це вміст вологи, жиру, кислотність та сухі речовини. Для його здійснення необхідні певні прилади та реактиви [18].

Слід зазначити, що контроль режиму (температура, тривалість витримки) і кратності теплової обробки вершків дуже важливий, так як додатковий тепловий і механічний вплив сприяє збільшенню вмісту вільного жиру в вершках, що може спричинити появу різних вад в маслі. Багаторазова пастеризація вершків небажана. При пастеризації вихідних вершків контролюють температуру з періодичністю 15-20 хв за допомогою термометра за діаграмною стрічкою; періодично проводять пробу на пастеризацію (після пастеризації). У процесі дезодорації контролюють температуру (термометром) та тиск (манометром).

Щоб отримати масло високої якості необхідно під час отримання ВЖВ контролювати продуктивність сепаратора та температуру здійснення операції. Порушення продуктивності сепаратора може призвести до отримання масла неоднорідної консистенції.

При нормалізації ВЖВ варто контролювати кількість вологи в нормалізаційній ванні. В процесі маслоутворення контролюють температуру ВЖВ на вході в маслоутворювач та температуру масла на виході. Також за стандартами контролюють кількість вологи.

Не рідше ніж раз в місяць контролюють сухий знежирений молочний залишок (СЗМЗ) в маслі. Кислотність плазми визначають за необхідністю, солі – за фактичною закладкою.

В готовому продукті візуально оцінюють запах та колір. На заключних операціях вибірково контролюють масу нетто та температуру [18].

Важливою характеристикою є термостійкість масла, що показує можливість масла утримувати форму при збільшенні температури. Контролюють її за шкалою, де хороша термостійкість це $0,93 \pm 0,7$, а менше $0,7$ – погана.

Також роблять пробу на зріз. Цим контролюють консистенцію масла. Якщо масло має щільний згусток, на зрізі рівну поверхність та при легкому натисканні прогинається – у нього хороша консистенція.

У таблицях 2.5 та 2.6 наведено схеми ТХК та МБК виробництва масла [18].

Таблиця 2.5 – Схема технологічного контролю виробництва масла

Об'єкт	Контрольований показник	Періодичність	Відбір проб	Метод контролю, вимірювальні прилади
Приймання нормалізованого молока	Масова частка жиру, %	Щоденно	У кожній партії	Кислотний метод Гербера, ДСТУ ISO 11870:2007
	Кислотність, °Т	“	“	ДСТУ 4273:2015
	Густина, кг/м ³	“	“	Ареометричний, ДСТУ 6082:2009
	Маса, кг	“	“	Ваги, лічильник
	Об'єм, дм ³	“	“	
Очищення молока	Температура підігріву, °С	“	“	Логометр, термометр, ДСТУ IDF 148-1:2003
Молоко перед сепаруванням	Органолептичні показники	“	“	Органолептичний
	Густина, кг/м ³	“	“	Ареометричний, ДСТУ 6082:2009
	Температура, °С	“	“	Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, °Т	“	“	Титриметричний, ДСТУ 4273:2015
	Масова частка жиру, %	“	“	Кислотний метод Гербера, ДСТУ ISO 11870:2007
У процесі сепарування: молоко, вершки	Температура, °С	Періодично	“	Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Масова частка жиру, %	На початку роботи, потім через кожні 20-30 хв.	У кожній партії з-під різка сепаратора	Кислотний метод Гербера, ДСТУ ISO 11870:2007
Знежирене молоко	Масова частка жиру, %	Те саме	Те саме	Кислотний метод Гербера, ДСТУ ISO 11870:2007
Зберігання вершків	Температура, °С	Кожні 3 год	У кожній місткості	Термометр, ДСТУ 8131:2015
Пастеризація вершків	Температура, °С	Кожні 15-20 хв	Проба після пастеризації	Термометр, термограф, діаграмна стрічка
	Проба на пастеризацію	Періодично	Те саме	ДСТУ 8131:2015
	Температура, °С	“	У процесі дезодорації	Термограф
	Тиск, МПа	“	“	Манометр

Продовження таблиці 2.5

Дезодорація	Температура, °С	“	У процесі дезодорації	Термограф
	Тиск, МПа	“	“	Манометр
Сепарування вершків	Температура, °С	“	У процесі сепарування	Термометр
Нормалізація високожирних вершків	Масова частка вологи, %	Щоденно	З місткості для нормалізації	ДСТУ 8131:2015
	Маса високожирних вершків, кг	“	Те саме	НТД
	Маса наповнювачів	Періодично	“	За фактичною закладкою
Маслянка	Масова частка жиру, %	Щоденно	У кожній партії	ДСТУ 4566:2006
Маслоутворення	Консистенція масла	Періодично	Струмінь масла на виході з маслоутворювача	Проба на зріз, термостійкість за швидкість твердіння
Масло, що виходить з маслоутворювача	Масова частка вологи, %	Щоденно	Через кожні 4-10 ящиків	ДСТУ 4339:2005
	Масова частка жиру, %	“	Те саме	ДСТУ 4339:2005
	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	ДСТУ 4339:2005
	Масова частка солі, %	Вибірково, у солоному маслі	У об'єднаній пробі	За фактичною закладкою, в арітражних випадках, ДСТУ 4339:2005
	Кислотність плазми, °Т	За потребою	З кожного 10-го ящика	ДСТУ 4339:2005
	Термостійкість	Щоденно	У кожній партії	За зразками масла виробки минулого дня
	Колір, смак, запах	“	Те саме	Органолептичний
Пакування	Маса нетто, кг	“	Вибірково	Ваги
Маркування	Якість маркування	“	“	Візуальний, органолептичний
Зберігання	Температура, °С	“	Один раз на добу	Термометр
	Тривалість, діб	“	Те саме	Годинник

Таблиця 2.6 – Схема мікробіологічного контролю виробництва масла

Досліджуваний технологічний процес і матеріал	Досліджуванний 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
Допоміжні матеріали	Пергамент	Бродильна проба	”	Те саме	

Продовження таблиці 2.6

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	
		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	3 рук працюючих	Не рідше одного разу в декаду	
		Йод-крохмальна проба			

2.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання

Якість молока і молочної продукції, в значній мірі, залежить від санітарного стану технологічного обладнання, тари і пакувального матеріалу.

Правила мийки та дезінфекції на підприємствах молочної промисловості показано у відповідних інструкціях. В кожному цеху необхідно вести журнал реєстрації помитого обладнання, в якому вказується вид миття, дата та час, а також прізвище мийщика [20].

Концентрацію, температуру і періодичність експлуатації миючих та дезінфікуючих розчинів контролюють працівники хімічної лабораторії. Обладнання миють до повного видалення слідів лугу та кислоти. Ефективність визначають лакмусом.

Якість дезінфекції та мийки контролюють працівники мікробіологічної лабораторії підприємства перед початком роботи обладнання шляхом взяття змивів. Помите обладнання після простоювання протягом 6 годин повторно дезінфікують перед початком роботи. Мікробіолог проводить контроль санітарно-гігієнічного стану обладнання без попередження в відповідності з порядком внутрішнього контролю підприємства і якістю продукції, що випускається [20].

Змив беруть за допомогою спеціального трафарету і стерильного ватного тампону. Перед взяттям змиву тампон змочують відповідним розчином шляхом нахилу пробірки або опусканням тампона в рідину.

Велике значення приділяють візуальній перевірці чистоти обладнання, особливо його ділянкам, які важкодоступні при мийці (клапани, заглушки, крани, насоси, муфти).

Санітарний стан обладнання перевіряють у відповідності з рекомендаціями по проведенню мікробіологічного контролю на підприємствах харчової промисловості. У разі неефективності санітарної обробки передбачаються посилені заходи.

Санітарна обробка включає не тільки мийку і дезінфекцію, а й обробку всіх зовнішніх поверхонь, включаючи стіни, двері, стелю та підлогу. Для цього використовують мийку піною з використанням спеціальних приладів. За допомогою цих приладів піна подається під тиском і може використовуватися для обробки будь-яких поверхонь [20].

У випадках виявлення бактерій групи кишкової палички (БГКП) мікробіолог зобов'язаний довести дану інформацію до відома відповідального за миття та повідомити керівника цеху про незадовільні результати. Якщо при повторній перевірці знову виявлено БГКП потрібно призупинити роботу цеху для здійснення генерального прибирання.

Найбільш вразливими місцями, у яких можливе виникнення ризику повторного інфікування продукту є:

- Крани та клапани на лінії резервуарів для зберігання молока,
- Крани та клапани резервуарів для сквашування,
- Фасувальні автомати, дозатори, мішалки.

2.5 Підбір технологічного обладнання

Приймальне відділення

Основним устаткуванням приймального відділення є універсальна установка для приймання молочної сировини, що поступає на виробництво. Розраховуємо її продуктивність [5, 21, 22]:

$$П = \frac{50000}{12} = 4166.7 \text{ кг/год}$$

Використаємо універсальну установку УПМ-1 продуктивність 5000 кг/год. Час її роботи становитиме:

$$T_{\phi} = \frac{50000}{5000} = 10 \text{ год}$$

Підбираємо резервуар для тимчасового резервування молока. Підприємство працює у дві зміни, тобто потрібно забезпечити зберігання 50000 кг молока-сировини. Беремо два резервуари LTR ємністю по 30000 кг. Встановимо резервуар на 10% від загального об'єму на негатункове молоко. Беремо ємність марки Pasilak.

Апаратне відділення

Ведучим устаткуванням апаратного відділення є теплообмінна установка. Обчислимо продуктивність пастеризаційно-охолоджувальної установки (ПОУ), якщо час її ефективної роботи становить 5-6 год [21]:

$$P_{\phi} = \frac{25000}{5.5} = 4545.45 \text{ кг/год}$$

Вибираємо ПОУ марки ОПЖ-5, що має виробничу потужність 5 тон за одну годину. Час її роботи дорівнюватиме:

$$T_{\phi} = \frac{25000}{5000} = 5 \text{ год}$$

Також в комплект підбираємо сепаратор-вершковіддільник марки А1-ОЦМ-5 продуктивністю 5000 кг/год. Оскільки, час його роботи буде дорівнювати часу роботи ПОУ, розраховуємо час для вершків різної жирності.

Розрахуємо тривалість її роботи для вершків 35%:

$$T_{\phi} = \frac{17000}{5000} = 3.4 = 3 \text{ год } 24 \text{ хв}$$

Час роботи для вершків 40% відповідно:

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

Підбираємо ємності для проміжного резервування вершків. Для вершків м.ч.ж. 35%, у кількості 2059.4 кг, візьмемо резервуар марки В2-ОМВ-4 ємністю 4000 кг, а для вершків м.ч.ж. 40%, об'ємом 847.83 кг, вибираємо резервуар Pasilak ємністю 1000 кг.

Для проміжного охолодження вершків використаємо охолоджувач ОП-1-У2 продуктивністю 2000 кг/год. Час роботи дорівнює часу роботи сепаратора.

Для знежиреного молока, отриманого при сепаруванні, встановимо два резервуари LTR об'ємом 30000 кг кожен.

Підбір обладнання для приготування молочно-рослинної дисперсії

Для розплавлення рослинного жиру, що входить до складу рецептури спреду «Кулінарний», обираємо плавитель марки ПЖ-3 робочою місткістю 1000 кг. Для перемішування розплавленого жиру з масляною встановлюємо резервуар Pasilak місткістю 1000 кг. Рослинно-молочну дисперсію отримуємо кількоразовим перемішуванням у системі «насос-резервуар-насос» рослинного жиру та розрахованої кількості маслянки [14]. Для змішування молочно-рослинної дисперсії із вершками жирністю 40% встановимо резервуар ємністю 1000 кг марки Pasilak.

Маслоцех

Для пастеризації вершків візьмемо трубчастий пастеризатор продуктивністю 3000 кг/год марки ПТ-3. Час його роботи для теплової обробки суміші для спреду «Кулінарного» та масла «Селянського» становитиме :

Вершки 35%:

$$T_{\phi} = \frac{2059.4}{3000} = 0.69 = 42\text{хв}$$

Вершки 40%:

$$T_{\phi} = \frac{847.83 + 346,68 + 231,1}{3000} = 0,475 \text{ год} = 28,5\text{хв}$$

Синхронно із теплообмінною установкою працюватиме дезодоратор марки ОДУ-3 продуктивністю 3000 кг/год.

Для отримання високожирних вершків вибираємо сепаратор для ВЖВ марки Г9 – ОСК продуктивністю 1700 кг/год для вершків м.ч.ж. 35% та 700 кг/год для вершків м.ч.ж. 40%. Фактичний час роботи становитиме:

$$T_{\phi} = \frac{981,02}{1700} = 0,58 \text{ год} = 35 \text{ хв}$$

$$T_{\phi} = \frac{701,72}{700} = 1,01 \text{ год}$$

Загальний час роботи даного устаткування: $0.35+1 = 1 \text{ год } 35 \text{ хв}$

Для нормалізації підбираємо нормалізаційні ванни ВН-1000 у кількості 2 шт. Встановлюємо маслоутворювач Я5-ОУБ продуктивністю 1700 кг/год для масла «Селянське солоне» та 2200 кг/год для спреду «Кулінарний». Час роботи буде становити:

Для масла «Селянське солоне»:

$$T_{\phi} = \frac{981,02}{1700} = 0.58 = 35\text{хв}$$

Для спреду «Кулінарний»:

$$T_{\phi} = \frac{708,24}{2200} = 0.32 = 20\text{хв}$$

Для змішування рецептурних компонентів спреду «Пікантний» встановлюємо нормалізаційну ванну ВН-1000 у кількості 1шт робочою місткістю 1000 кг.

Встановлюємо гомогенізатор для спреду «Пікантний» марки М1-АДМ. Час його роботи буде рівним:

$$T_{\phi} = \frac{589.21}{1500} = 0.39\text{год} = 24\text{хв}$$

Для резервування маслянки виберемо резервуари Pasilak ємністю 1000 кг кожен у кількості 2 шт. А для її охолодження використаємо охолоджувач ООТ-М продуктивністю 1000 кг/год. Кількість резервуарів, що необхідні для сквашування маслянки розрахуємо за формулою [22]:

$$N = \frac{M}{V * k}$$

$$N = \frac{710.68}{1000 * 0.33} = 2 \text{ шт}$$

Для теплової обробки беремо ПОУ марки ПОУЕ-1.0 продуктивністю 1000 кг/год. Обчислимо час протягом якого працюватиме дана установка:

$$T_{\phi} = \frac{710.68}{1000} = 43 \text{ хв}$$

Фасувальне відділення

Для фасування масла у ящики використовуємо фасувальну установку марки ORG продуктивністю 100 ящ/год. Обчислимо тривалість її роботи:

Для масла «Селянське солоне»:

$$T_{\phi} = \frac{588.612}{100 * 20} = 18 \text{ хв}$$

Для спреду «Кулінарний»:

$$T_{\phi} = \frac{708.24}{100 * 20} = 21 \text{ хв}$$

Для спреду «Пікантний»:

$$T_{\phi} = \frac{589.21}{100 * 20} = 18 \text{ хв}$$

Загальний час роботи фасувального автомату становитиме: 18+21+18=57 хв.

Далі для фасування у брикети по 200 гр використовуємо фасувальний автомат марки FASA ARM—B2 продуктивністю 420 бр/год. Час роботи становитиме:

Для фасування масла «Селянське солоне»:

$$T_{\phi} = \frac{588.612}{420 * 0.20} = 7 \text{ хв}$$

Для фасування спреду «Кулінарний»:

$$T_{\phi} = \frac{708.24}{420 * 0.20} = 9 \text{ хв}$$

Для фасування спреду «Пікантний»:

$$T_{\phi} = \frac{589.21}{420 * 0.20} = 8 \text{ хв}$$

Для фасування напою з маслянки «Свіжість» встановлюємо фасувальний автомат MilkPack-3000 продуктивністю 3000 упаковок за одну годину. Розрахуємо, скільки часу триватиме фасування даного продукту:

$$T_{\phi} = \frac{710,68}{3000 * 0.5} = 29 \text{ хв}$$

Таблиця 2.7 – Зведена таблиця підбору технологічного обладнання

Найменування обладнання	Тип, марка	П-ть, кг/год	К-сть, одиниць	Габаритні розміри, мм			Площа одиниці обладнання м ²	Загальна площа, м ²
				Дов.	Шир.	Вис.		
Приймальне відділення								
Універсальна установка для приймання молока	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
Резервуар для негатурного молока	Pasilak	10000	1	2025	2025	3100	4.1	4.1
Всього								9.38
Апаратне відділення								
ПОУ	ОПЖ-5	5000	1	5380	4650	2500	25	25
Сепаратор – вершковіддільник	A1-ОЦМ-5	5000	2	1320	860	1210	1.14	2.28
Резервуар для вершків м.ч.ж 35%	B2-ОВМ-4	4000	1	2190	2245	2200	4.92	4.92
Резервуар для з/ж молока	LTR	30000	2	2800	2800	5200	7.84	15.68
Пластинчастий охолоджувач	ОП1-У2	2000	1	1430	700	1400	1.001	1.001
Всього								8.201
Відділення для приготування рослинно – молочної дисперсії								
Плавитель	ПЖ-3	1000	1	2719	1227	1594	3.34	3.34
Резервуар	Pasilak	1000	2	1260	1260	1950	1.59	3.18
Всього								6.52
Маслоцех								
Трубчастий пастеризатор	ПТ-3	3000	1	1180	670	1500	0.79	0.79
Дезодоратор	ОДУ-3	3000	1	1600	750	2300	1.2	1.2
Сепаратор ВЖВ	Г9-ОСК	1700/700	2	830	950	1420	0.79	1.58
Нормалізаційна ванна	ВН-1000	1000	3	1210	1260	1650	1.52	3.18

Продовження таблиці 2.7

Маслоутворювач	Я5-ОУБ	1700/2200	1	4100	3000	1835	12.3	12.3
Гомогенізатор	М1-АДМ	1500	1	965	930	1400	0.9	0.9
Всього								19.95
Відділення переробки маслянки								
Резервуар для зберігання маслянки	Pasilak	1000	2	1260	1260	1950	1.59	3.18
Резервуар для сквашування маслянки	Pasilak	1000	2	1260	1260	1950	1.59	3.18
Охолоджувач	ООТ-М	1000	1	460	270	640	0.1242	0.1242
ПОУ	ПОУЕ-1.0	1000	1	3600	200	2500	0.72	0.72
Автомат для фасування у плівку	MilkPack-3000	3000уп/год	1	1610	1100	2900	1.77	1.77
Всього								8.9742
Фасувальне відділення								
Автомат для фасування масла та спредів у ящики	FASA ORG	100ящ/год	1	2405	1360	1282	3.27	3.27
Автомат для фасування масла та спредів у брикети	FASA ARM-B2	420бр/год	1	2880	1360	2050	3.92	3.92
Всього								7.19
Загальна								60.22

2.6 Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень

Площа підприємства складається з приміщень різної категорії. Початок обчислень починають із місця, де відбувається приймання молока та миття машин, тобто приймально – миючого відділення [22].

Обчислення починаємо з кількості машин, що привозять сировину на підприємство:

$$n_{\text{маш}} = \frac{M_{\text{год}}}{M_{\mu}}$$

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

Час протягом якого триватиме приймання вхідної сировини, буде рівним [22]:

$$T_{\text{заг}} = n_{\text{маш}} * (T_{\text{пр}} + T_{\text{д}} + T_{\text{м}})$$

$$T_{\text{заг}} = 40 + 4 + 14 = 58 \text{ хв}$$

Для приймання молока та санітарного оброблення автомолцистерн передбачені спеціальні пости. Розрахуємо їх кількість:

$$\Pi = \frac{T_{\text{заг}}}{60}$$

$$\Pi = \frac{58}{60} = 0.96 = 1 \text{ пост}$$

Загальна площа даної ділянки обчислюється наступним чином:

$$F_{\text{пр}} = F_1 * \Pi$$

$$F_{\text{пр}} = 72 * 1 = 72 \text{ м}^2$$

Перед розрахунком площі приймальної частини виробничого приміщення, необхідно врахувати, що резервуари для приймання молока винесені за межі відділення.

$$F = K * \sum F_{\text{об}}$$

$$F = 5 * 9.38 = 47 \text{ м}^2$$

Число будівельних квадратів визначаємо шляхом ділення загальної площі відділення на площу одного квадрату:

$$k = \frac{47}{36} = 1.3 = 1.5 \text{ буд. кв.}$$

При обчисленні площі апаратного відділення варто пам'ятати, що для площі пастеризаційно-охолоджувальної установки коефіцієнт запасу площі не враховується.

$$F = K * \sum F_{\text{об}}$$

$$F = 5 * 8.201 + 25 = 66.005 \text{ м}^2$$

$$k = \frac{66.005}{36} = 1.83 = 2 \text{ буд. кв.}$$

Завданням передбачена переробка маслянки з-під масла на напій, тому розраховуємо площу відділення, яке цим займатиметься. Коефіцієнт запасу площі для відділення переробки маслянки буде $K=5$.

$$F = K * \sum F_{об}$$

$$F = 5 * 8.9742 = 44.871 \text{ м}^2$$

$$k = \frac{44.871}{36} = 1.5 \text{ буд. кв.}$$

Для спреду «Кулінарний» рецептурою передбачено використання рослинного жиру. Враховуючи це, обчислюємо площу відповідного відділення з врахуванням коефіцієнта запасу площі:

$$F = K * \sum F_{об}$$

$$F = 4 * 6.52 = 26.08 \text{ м}^2$$

$$k = \frac{26.08}{36} = 0.72 = 1 \text{ буд. кв.}$$

При розрахунку площі цеху масла, використовуємо коефіцієнт запасу площі $K=5$:

$$F = K * \sum F_{об}$$

$$F = 5 * 19.95 = 99.75 \text{ м}^2$$

$$k = \frac{99.75}{36} = 2.77 = 3 \text{ буд. кв.}$$

Загальна площа відділу фасування буде рівна сумі площ фасувальних автоматів, тобто:

$$F = 4 * (3.27 + 3.92) = 28.76 \text{ м}^2$$

$$k = \frac{28.76}{36} = 0.8 = 1 \text{ буд. кв.}$$

Площу термостатної камери розраховуємо з врахуванням потужності виробництва. Оскільки, потрібно забезпечити зберігання продукції двох змін множимо на 2. Також необхідно врахувати норму навантаження:

$$F = \frac{2 * M_{пр}}{q}$$

$$F = \frac{2(588.612 + 708.24 + 689.21)}{2520 * 0.6} = 2.63 \text{ м}^2$$

$$k = \frac{2.63}{36} = 0.07 = 0.5 \text{ буд. кв.}$$

Як і у випадку з термостатною камерою, холодильна камера повинна забезпечити зберігання продукції виготовленої протягом двох змін:

$$F = \frac{2(M_{\text{пр}} * T_{\text{зб}})}{(q * K)}$$

Для масла та спредів:

$$F = \frac{2((588.612 + 708.27 + 689.21) * 3)}{(1985 * 0.6)} = 10.01 \text{ м}^2$$

Для напою з маслянки:

$$F = \frac{2(702.04 * 0.75)}{(630 * 0.7)} = 2.39 \text{ м}^2$$

Таблиця 2.8 – Зведена таблиця розрахунку площ

Відділення	Площа		
	Розрахункова м ²	Компоновочна	
		буд.кв.	м ²
Приймально – миюче відділення	72	2	72
Приймальне відділення	47	1,5	54
Апаратне відділення	66.005	2	72
Відділення для приготування РМД	26.08	1	36
Маслоцех	76.64	2.5	90
Відділення переробки маслянки	44.871	1.5	54
Фасувальне відділення	28.76	1	36
Термостатна камера	2.63	0.5	18
Холодильна камера	12.4	0.5	18
Виробнича лабораторія	-	1.5	54
Приймальна лабораторія	-	0.5	18
Склад тари та інвентарю	-	0,5	18
Побутові приміщення	-	4	144
Експедиція	-	1	36
Кабінети технолога та майстра	-	1	36
Дегустаційний зал	-	0.5	18
Ремонтна майстерня	-	1	36
Відділення централізованого миття	-	1	36
Склад зберігання рослинних жирів	-	0.5	18
Склад миючих засобів	-	1	36
Коридори	-	4.5	144

3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Медичний захист і забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення

Медичний захист і забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення є важливими аспектами громадського здоров'я, що сприяють підтримці та покращенню загального стану здоров'я населення. У сучасних умовах, коли постійно виникають нові загрози у вигляді інфекційних захворювань, пандемій та екологічних катастроф, роль системи медичного захисту стає ще більш актуальною [23].

Медичний захист населення

Медичний захист населення передбачає комплекс заходів, спрямованих на профілактику, діагностику, лікування та реабілітацію хворих. Основними компонентами медичного захисту є:

1. Профілактика – включає вакцинацію, санітарно-просвітницьку роботу, контроль за якістю харчових продуктів і води, а також заходи з попередження неінфекційних захворювань, таких як серцево-судинні хвороби, діабет та інші.
2. Діагностика – своєчасне виявлення захворювань є ключовим для ефективного лікування. Сучасні методи діагностики, включаючи лабораторні дослідження, медичну візуалізацію та генетичні тестування, дозволяють виявити захворювання на ранніх стадіях.
3. Лікування – надання медичної допомоги включає використання медикаментозного лікування, хірургічних втручань та інших методів, спрямованих навилікування або полегшення стану пацієнта.

4. Реабілітація – включає заходи, спрямовані на відновлення функцій організму після перенесених захворювань або травм. Це може включати фізичну терапію, психологічну підтримку та інші методи [23].

Санітарне благополуччя

Санітарне благополуччя включає створення і підтримання умов, що забезпечують високу якість життя і здоров'я населення. Основні аспекти санітарного благополуччя включають [23]:

1. Гігієна навколишнього середовища – контроль за чистотою повітря, води та ґрунту. Забезпечення належного поводження з відходами, боротьба з забрудненням і підтримка екологічної чистоти.

2. Гігієна харчування – контроль за якістю і безпекою продуктів харчування, включаючи перевірку наявності шкідливих речовин, мікроорганізмів та інших небезпечних компонентів.

3. Гігієна житла і праці – забезпечення безпечних умов для проживання та роботи, що включає контроль за станом будівель, вентиляцією, освітленням і іншими факторами, що можуть впливати на здоров'я.

4. Особиста гігієна – пропаганда і навчання населення правилам особистої гігієни, включаючи регулярне миття рук, догляд за зубами та інші аспекти [23, 24].

Епідемічне благополуччя

Епідемічне благополуччя передбачає комплекс заходів, спрямованих на попередження і контроль за поширенням інфекційних захворювань. Основними компонентами епідемічного благополуччя є:

1. Моніторинг та нагляд – регулярний контроль за станом здоров'я населення, включаючи збір і аналіз даних про захворюваність, що дозволяє виявляти спалахи інфекційних хвороб на ранніх стадіях.
2. Вакцинація – масова імунізація населення проти інфекційних захворювань є одним з найефективніших методів профілактики епідемій.
3. Санітарно-протиепідемічні заходи – включають карантинні заходи, дезінфекцію, дезінсекцію та дератизацію. Ці заходи спрямовані на знищення або обмеження поширення збудників інфекцій.
4. Освіта і пропаганда здорового способу життя – навчання населення правилам поведінки під час епідемій, гігієнічним нормам і способам профілактики захворювань [23, 24].

3.2 Психофізіологічне розвантаження для працівників

Робота на маслозаводі пов'язана з фізичним і психічним навантаженням, що може негативно впливати на здоров'я працівників. Психофізіологічне розвантаження є важливим аспектом підтримки працездатності та запобігання професійним захворюванням. Воно включає заходи, спрямовані на зниження стресу, покращення фізичного і психічного стану та підвищення загальної ефективності праці [23].

Фізіологічні аспекти роботи на маслозаводі

Робота на маслозаводі передбачає низку фізичних завдань, які включають:

1. Підйом і переміщення важких вантажів – працівники можуть стикатися з необхідністю піднімати і переносити мішки з інгредієнтами, упаковки готової продукції, що створює значне навантаження на опорно-рухову систему.

2. Монотонні дії – деякі процеси вимагають повторюваних дій, які можуть викликати м'язову втому і стомлення.

3. Невигідні робочі пози – постійне перебування в незручних позах може призвести до болю в спині, шиї та інших частинах тіла [24].

Для запобігання цих проблем необхідно впроваджувати заходи фізіологічного розвантаження, що включають:

1. Перерви і зміна діяльності – регулярні перерви дозволяють зменшити втому і зняти напруження з м'язів.

2. Ергономіка робочих місць – правильна організація робочого місця, використання спеціальних пристроїв для підйому вантажів, комфортні робочі поверхні і стільці сприяють зниженню фізичного навантаження.

3. Фізичні вправи і розминка – короткі комплекси вправ, спрямовані на розтягування і зміцнення м'язів, допомагають підтримувати фізичну форму і запобігають травмам [24].

Психологічні аспекти роботи на маслозаводі

Психологічні навантаження також є невід'ємною частиною роботи на маслозаводі. До них відносяться:

1. Стрес і перевантаження – високі вимоги до продуктивності, робота в умовах дефіциту часу можуть викликати стрес.

2. Монотонність і втома – постійне виконання одноманітних завдань може призводити до психічного виснаження.

3. Конфлікти на роботі – взаємодія з колегами і керівництвом може створювати додаткове напруження.

Для зниження психологічного навантаження необхідно впроваджувати наступні заходи:

1. Психологічна підтримка і тренінги – організація тренінгів по управлінню стресом, надання психологічної підтримки, консультації з психологом.

2. Створення сприятливої робочої атмосфери – підтримка доброзичливих взаємин між працівниками, справедливе керівництво, організація командних заходів.

3. Зміна монотонної роботи – ротація завдань, залучення працівників до різних видів діяльності для запобігання психологічного виснаження [23, 24].

Комплексні підходи до психофізіологічного розвантаження

Комплексний підхід до психофізіологічного розвантаження передбачає поєднання фізичних і психологічних заходів. Важливо впроваджувати системні заходи, що включають:

1. Регулярні перерви – забезпечення працівників можливістю робити короткі перерви кожні 1-2 години роботи для зняття напруження.

2. Здорове харчування і гідратація – надання доступу до здорової їжі і води протягом робочого дня.

3. Фізична активність – організація місць для фізичних вправ і розминок на робочому місці.

4. Психологічна підтримка – проведення регулярних консультацій з психологом, організація тренінгів по управлінню стресом.

5. Робоче середовище – створення комфортного робочого середовища з використанням ергономічних меблів і обладнання, забезпечення належного рівня освітлення і вентиляції [24].

Висновок

Медичний захист і забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення є важливою складовою громадського здоров'я. Комплексний підхід, що

включає профілактичні, діагностичні, лікувальні та реабілітаційні заходи, а також підтримання санітарно-гігієнічних умов і контроль за епідемічною ситуацією, сприяє підвищенню якості життя і зниженню рівня захворюваності серед населення. В сучасних умовах, коли людство стикається з новими викликами, такими як пандемії та екологічні катастрофи, роль системи медичного захисту стає особливо важливою.

Особливу увагу варто приділити психофізіологічному розвантаженню працівників маслозаводів, де фізичні та психологічні навантаження є значними. Впровадження заходів, спрямованих на зниження цих навантажень, сприяє підвищенню продуктивності, зниженню стресу та запобіганню професійним захворюванням. Комплексний підхід до здоров'я працівників включає фізичні вправи, ергономіку робочого місця, психологічну підтримку та здоровий спосіб життя.

На маслозаводах, де працівники стикаються з важкими фізичними умовами, необхідно забезпечити регулярні перерви, фізичні вправи та правильну організацію робочих місць. Психологічні навантаження також можуть призводити до виснаження, тому важливо впроваджувати психологічну підтримку, тренінги та створювати сприятливу робочу атмосферу.

Комплексний підхід до психофізіологічного розвантаження, що включає фізичні та психологічні заходи, є ключовим для забезпечення ефективної роботи та добробуту працівників. Системні заходи, такі як регулярні перерви, здорове харчування, фізична активність і психологічна підтримка, допомагають підтримувати здоров'я і продуктивність працівників.

Таким чином, медичний захист і забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення разом із заходами психофізіологічного розвантаження є важливими складовими громадського здоров'я. Комплексний підхід, що включає медичні та психофізіологічні заходи, сприяє збереженню здоров'я, підвищенню якості життя і зниженню захворюваності серед населення, а також підвищенню продуктивності і добробуту працівників маслозаводів [23, 24].

ВИСНОВКИ

В результаті виконання даної кваліфікаційної роботи було розроблено цех з виробництва масла солодковершкового та спредів потужністю переробки 50 тон молока-сировини за добу. Вибір продукції, а саме: масло «Селянське солоне, спреди «Кулінарний» та «Пікантний» і напій «Свіжість» відповідає сучасним вимогам та потребам ринку.

В проєкті описано технології виробництва запроєктованого асортименту. Було проведено розрахунки сировини та продукції, що дозволило визначити виробничі площі.

Враховуючи технологічні потреби було підібрано відповідне обладнання, яке забезпечить безперебійну роботу цеху. А методи технохімічного та мікробіологічного контролю, наведені у проєкті, забезпечать високий рівень якості та безпечності продукції.

Враховуючи санітарні норми, було проведено розрахунок площі виробничих та допоміжних приміщень. Графічна частина включає апаратурно-технологічну схему згідно технології, графік виробництва для ефективною роботи підприємства, план цеху відповідно розрахованої площі та його поперечний розріз.

Підбиваючи підсумки, виконана кваліфікаційна робота не лише показує технологію виробництва високоякісного масла та спредів, але й показує виробничу та економічну ефективність роботи цеху, а також його конкурентоспроможність на ринку, задовольняючи високі стандарти якості готовою продукцією.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Поліщук Г. Є., Грек О. В., Скорченко Т. А. та ін. Технологія молочних продуктів: підруч. К.: НУХТ, 2013. 502 с.
2. Машкін М.І., Париш Н.М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів. Навчальне видання. К.: Вища освіта, 2006. 351 с.
3. Практикум з технології молока та молочних продуктів : навч. посіб. / О. В. Грек, Н. М. Ющенко, Т. Г. Осьмак та ін. ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. Київ : НУХТ, 2015. 431 с.
4. Закарпатська область [Електронний ресурс]/ Режим доступу до ресурсу https://uk.wikipedia.org/wiki/Закарпатська_область.
5. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» зі спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання / Крупа О.М., Дацишин К.Є., Карпик Г.В., Сторож Л.А. Тернопіль: ТНТУ, 2023. 34 с.
6. Метод. вказівки до виконання практичних робіт із дисципліни «Технологія молока і молочних продуктів. Частина 1» для здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» денної та заочної форм навчання спеціальності 181 «Харчові технології» / Уклад.: Дацишин К.Є., Крупа О.М, Сторож Л.А. Т. Тернопіль: ТНТУ, 2022. 86 с.
7. Технологічні розрахунки у молочній промисловості : навч. посібник / Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін. Київ : НУХТ, 2013. 343 с.
8. Спред солодковершковий «Пікантний з сіллю»: пат. 77566 Україна. № 201207188; заявл. 13.06.2012; опубл. 25.02.2013, Бюл. №4. 6 с.
9. ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина коров`яче. Технічні умови.
10. Юкало В. Г. Лабораторний практикум з хімії та фізики молока і молочних продуктів: навчальний посібник. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2018. 176 с.
11. ДСТУ 8131:2015 Вершки-сировина. Технічні умови.

12. 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.
13. Власенко В. В., Головка М. П., Семко Т. В. Технологія молока та молочних продуктів: навчальний посібник. Харків: ХДУХТ, 2018. 202 с.
14. Рашевська Т. О. Технологія молока і молочних продуктів. Розділ Технологія вершкового масла. К.: НУХТ. 86 с.
15. Грек О. В., Поліщук Г. Є., Онопрійчук О. О. Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки : навч. посібник. МОН молоді та спорту України. Київ : НУХТ, 2011. 210 с.
16. ДСТУ 4399-2005. Масло вершкове. Технічні умови.
17. ДСТУ 4445:2005. Спреди та суміші жирів. Загальні технічні умови.
18. Ромоданова В.О., Костенко Т.П. Лабораторний практикум з технохімічного контролю підприємств молочної промисловості: Навч. посіб. К.: НУХТ, 2003. 168 с.
19. Кухтин М.Д., Кравченко Х.Ю. Лабораторний практикум з мікробіології молока і молочних продуктів: навчальний посібник. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2023. 157 с.
20. Шульга Н. М., Млечко Л. А. Санітарія та гігієна. Навчальний посібник. К.: ПДО НУХТ, 2011. 34 с.
21. Єресько Г.О., Шинкарик М.М., Ворощук В.Я. Технологічне обладнання молочних виробництв, Київ.: Фірма «Інкос», 2007. 344 с.
22. Крупа О.М. Проектування підприємств молочної промисловості. Курс лекцій для студентів спеціальності 181 "Харчові технології". Тернопіль, 2019. 130 с.
23. Охорона праці: навч. посіб. для самостійної підготовки студентів фармац. ф-ту спец. «Фармація» та «ТПКЗ» заочної форми навчання / уклад. О. І. Панасенко та ін. Запоріжжя : ЗДМУ, 2015. 117 с.

24. Безпека життєдіяльності: підручник. / О. І. Запорожець, Б. Д. Халмурадов, В. І. Применко та ін. К. : «Центр учбової літератури», 2013. 448 с.

Додаток А

Таблиця А1 – Умовні позначення технологічних потоків

Потік	Назва потоку
T91-1	Молоко незбиране
T91-2	Охолоджене очищене незбиране молоко
T92-1	Молоко незбиране підігріте до темпер. сепарування
T92-3	Вершки мчж 40%
T92-4	Вершки мчж 35%
T92-5	Вершки мчж 35% охолоджені
T92-6	Вершки мчж 40% охолоджені
T92-7	Підігріте до температури пастеризації зн. молоко
T92-8	Зн. молоко пастеризоване
T92-9	Зн. молоко пастеризоване, охолоджене до температури зберігання
T93-1	Вершки мчж 35% підігріті до температури дезодорації
T93-2	Дезодоровані вершки мчж 35%
T93-3	Пастеризовані вершки мчж 35%
T93-4	ВЖВ для масла «Селянське»
T93-5	Нормалізована суміш для масла
T93-6	Масло «Селянське»
T93-7	Масло «Селянське» розфасоване в ящики
T93-8	Масло «Селянське» після термостатування
T93-9	Масло «Селянське» розфасоване в брикети
T94-1	Маслянка з-під масла «Селянське»
T94-2	Охолоджена маслянка з-під масла «Селянське»
T94-3	Молочно-рослинна дисперсія
T94-4	Малянка з-під спреду «Кулінарний»
T94-5	Маслянка з-під спреду «Кулінарний» охолоджена
T94-6	Підігріта маслянка з-під масла «Селянське» до температури пастеризації
T94-7	Пастеризована маслянка з-під масла «Селянське»
T94-8	Пастеризована маслянка з-під масла «Селянське» охолоджена до температури заквашування
T94-9	Напій із маслянки «Свіжість» сквашений
T94-10	Напій із маслянки «Свіжість» розфасований у пакети з пол. плівки
T95-1	Суміш РМД із вершками мчж 40%
T95-2	Нагріта до температури дезодорації суміш РМД із вершками мчж 40%
T95-3	Дезодорована суміш РМД із вершками мчж 40%
T95-4	Пастеризована суміш РМД із вершками мчж 40%
T95-5	ВЖВ для спреду «Кулінарний»

Продовження таблиці А1

T95-6	Нормалізована суміш для спреду «Кулінарний»
T95-7	Спред «Кулінарний»
T95-8	Спред «Кулінарний» розфасований в ящики
T95-9	Спред «Кулінарний» після термостатування
T95-10	Спред «Кулінарний» розфасований в брикети
T96-1	Нормалізована суміш для спреду «Пікантний»
T96-2	Нормалізована гомогенізована суміш для спреду «Пікантний»
T96-3	Спред «Пікантний» розфасований в ящики
T96-4	Спред «Пікантний» після термостатування
T96-5	Спред «Пікантний» розфасований в брикети
T99-1	Рослинний жир
T99-2	Розплавлений рослинний жир
T99-3	Рецептурні компоненти для спреду «Кулінарний»
T99-4	Сіль
T99-5	Закваска прямого внесення
T99-6	Рецептурні компоненти для спреду «Пікантний»