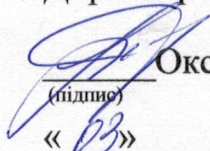


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології жирів, хімічних технологій харчових добавок та
косметичних засобів**

«До захисту в ЕК»

Директор інституту


(підпис)

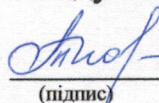
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

« 03 » 06 2024р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри


(підпис)

Тамара НОСЕНКО

(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

« 3 » 06 2024р.

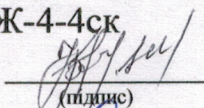
**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»
освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»
на тему: Проект маргаринового заводу в місті Умань Черкаської області.
Маргариновий цех з виробництва м'яких маргаринів потужністю 36 т за добу

Виконала: здобувачка 4 курсу, групи ТЖ-4-4ск

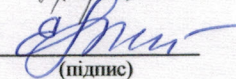
Ревуцька Катерина Володимирівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)


(підпис)

Керівник Шеманська Євгенія Іванівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)


(підпис)

Консультанти

(прізвище та ініціали)

(підпис)

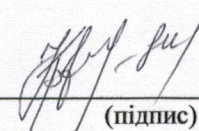
Рецензент Чернюшок О.А.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Я як здобувачка Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавала і не одержувала недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувачка


(підпис)

Київ - 2024р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових
технологій
Кафедра Технології жирів, хімічних технологій харчових добавок та
косметичних засобів
Освітній ступінь Бакалавр
Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувачка кафедри ТЖХТ
Тамара НОСЕНКО
« » 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Ревуцької Катерини Володимирівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Проект маргаринового заводу в місті Умань Черкаської області. Маргариновий цех з виробництва м'яких маргаринів потужністю 36 т за добу

керівник роботи Шеманська Євгенія Іванівна, к.т.н. доц.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від 2024 р. № 296-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 05.06.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: асортимент м'які маргарини бутербродний «Здоров'я» з масовою часткою жиру 82% та бутербродний «Масло до сніданку» з масовою часткою жиру 72% та спред «Фермерський» з масовою часткою жиру 60%.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
Вступ Розділ 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції. Розділ 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. Розділ 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції. Розділ 4. Технологічні розрахунки. Розділ 5. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень. Розділ 6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання. Розділ 7. Контроль якості та безпеки у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP. Розділ 8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. Розділ 9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження. Розділ 10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві. Загальні висновки. Список джерел посилання

5. Перелік графічного матеріалу: принципова схема (блок-схема) технологічного процесу, апаратурно-технологічна схема виробництва, план виробничої будівлі з компонуванням обладнання М 1:100 (1:50); розріз основного апарата.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 07.05.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	ВСТУП	17.05.2024	
2	РОЗДІЛ 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих, вибір асортименту продукції	20.05.2024	
3	РОЗДІЛ 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	21.05.2024	
4	РОЗДІЛ 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	22.05.2024	
5	РОЗДІЛ 4. Технологічні розрахунки	23.05.2024	
9	РОЗДІЛ 5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання. Специфікація обраного обладнання	24.05.2024	
10	РОЗДІЛ 6. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень	27.05.2024	
11	Розділ 7. Контроль якості та безпечності готової продукції відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP	28.05.2024	
14	РОЗДІЛ 8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	29.05.2024	
15	РОЗДІЛ 9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження	30.05.2024	
16	РОЗДІЛ 10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	31.05.2024	
17	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	03.06.2024	
18	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	04.06.2024	
20	ГРАФІЧНА ЧАСТИНА РОБОТИ (4 КРЕСЛЕННЯ)	31.05.2024	
21	Передзахист, попередня перевірка роботи на академплагіат, рецензування роботи здобувача	05.06.2024	

Здобувач _____
(підпис)

Катерина РЕВУЦЬКА
(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи _____
(підпис)

Євгенія ШЕМАНСЬКА
(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна бакалаврська робота на тему: «Проект маргаринового заводу в місті Умань Черкаської області. Маргариновий цех з виробництва м'яких маргаринів потужністю 36 т за добу».

Метою роботи є будівництво нового заводу з цехом для виробництва м'яких маргаринів в місті Умань.

Об'єктом розробки є технологія виготовлення маргаринової продукції.

Робота в своєму складі містить розрахунково-пояснювальну записку та графічну частину.

Розрахунково-пояснювальна записка складається зі вступу, 10 розділів, висновків та рекомендацій, списку використаних джерел, що містить 43 найменувань. Роботу викладено на 72 сторінках, що містять 2 рисунка, 26 таблиць.

У роботі викладено технологію виробництва маргаринової продукції. Проаналізовано різноманітні технологічні аспекти, в результаті чого розроблено асортимент продукції, виконано технологічні розрахунки. Проведено аналіз та обґрунтовано вибір іноваційних технологічних схем, апаратів та обладнання. Наведена схема технохімічного контролю виробництва та основні вимоги стандартів на сировину та готову продукцію. Розроблено заходи по охороні праці та навколишнього середовища.

Графічна частина роботи складається з: принципової схеми технологічного процесу, апаратурно-технологічної схеми з позначенням технологічних потоків та специфікацією обладнання, плану виробничої будівлі з компонованням обладнання, розріз основного апарата.

Ключові слова: маргарин м'який, спред, технологія, жирова фаза, водна фаза.

ABSTRACT

Qualification bachelor's thesis on the topic: "Project of a margarine factory in the city of Uman, Cherkasy region. Margarine shop for the production of soft margarines with a capacity of 36 tonnes per day".

The aim of the work is to build a new plant with a shop for the production of soft margarines in the city.

The object of development is the technology of manufacturing margarine products.

The paper includes a calculation and explanatory note and a graphic part.

The explanatory note consists of an introduction, 10 chapters, conclusions and recommendations, and a list of references containing 43 titles. The work is presented on 72 pages, including 2 figures and 26 tables.

The paper describes the technology of margarine production. Various technological aspects have been analysed, resulting in the development of the product range and technological calculations. The article analyses and justifies the choice of innovative technological schemes, devices and equipment. The scheme of technological and chemical control of production and the main requirements of standards for raw materials and finished products are presented. Measures for labour and environmental protection are developed.

The graphic part of the work consists of: a schematic diagram of the technological process, an instrumentation and technological scheme with the designation of technological flows and equipment specifications, a plan of the production building with the layout of equipment, a section of the main apparatus.

Keywords: soft margarine, spread, technology, fat phase, water phase.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства (маргариновий цех) вибір асортименту продукції.....	9
РОЗДІЛ 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.....	13
РОЗДІЛ 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.....	21
РОЗДІЛ 4. Технологічні розрахунки.....	33
4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	33
4.2. Продуктові розрахунки.....	34
4.3. Розрахунки витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.....	38
РОЗДІЛ 5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання. Специфікація обраного обладнання	41
РОЗДІЛ 6. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень.....	48
РОЗДІЛ 7. Контроль якості та безпечності готової продукції відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР	50
7.1 Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР...50	
7.2 Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.....	55
РОЗДІЛ 8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства...60	
РОЗДІЛ 9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження.....	62
РОЗДІЛ 10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві..66	
ВИСНОВКИ.....	69
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	70

					Проект маргаринового заводу в місті Умань Черкаської області. Маргариновий цех з виробництва м'яких маргаринів потужністю 36 т за добу					
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Розрахунково-пояснювальна записка			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Ревуцька К.В.</i>						6	72	
<i>Перевір.</i>		<i>Шеманська С.І.</i>								
<i>Реценз.</i>										
<i>Н. Контр.</i>										
<i>Затверд.</i>		<i>Носенко Т.Т.</i>			НУХТ ННІХТ ТЖ-4-4ск					

ВСТУП

Харчова промисловість є невід'ємною частиною нашої країни. Її рівень розвитку харчової промисловості постійно зростає, а підприємства постійно оновлюють асортимент продукції працюючи над підвищенням її якості та зовнішнього оформлення. І в результаті зростає привабливість українських товарів на зовнішньому ринку.

Олійно-жирова галузь є важливою складовою агропромислового комплексу та харчової промисловості, а також має стратегічне значення для України. Галузь посідає одне з провідних місць у забезпеченні внутрішнього продовольчого ринку, валютних надходжень та бюджету. Це також привабливий сектор для інвестицій. А зростання галузі підтримується наявністю основних сільськогосподарських ресурсів і швидким поверненням інвестицій у її розвиток. Вона забезпечує громадян рослинними оліями, а також важливими продуктами їх переробки, як маргарин, майонез, гліцерин і жирні кислоти, мила, фосфатидні концентрати, модифіковані жири і багато іншої продукції [7].

Жирові продукти, які представлені в тому числі і маргариною продукцією, займають важливе місце в харчуванні людини. Адже на жири має припадати близько 30% енергії, яка є необхідною для людини.

Маргаринова продукція є одним з потенційно перспективних харчових продуктів. Вона використовується як для домашньої кулінарії, так і в ресторанному господарстві. Також не минула вона хлібокомбінати, пекарні та кондитерські цехи, де використовується, як заміник вершкового масла.

Виникнення маргарину сягає 19 століття, коли у Франції виник дефіцит вершкового масла. У 1869 році французький хімік Іпполіт Меж-Мур'є винайшов та запатентував продукт, який мав замінити вершкове масло для людей з низьким рівнем доходу. Він експериментував з різними рослинними жирами, такими як яловичий жир, свинячий жир і бавовняне масло, і зрештою йому вдалося створити продукт, який був схожий на вершкове масло за смаком і консистенцією [4].

Ідея вченого швидко знайшла прихильників, і протягом наступних десятиліть маргарин почав вироблятися масово.

Протягом наступних століть і до сьогодні маргарин продовжує еволюціонувати. З'явилися нові види маргарину з різними властивостями та смаками. Деякі види маргарину були збагачені вітамінами та мінералами, інші були розроблені для людей з певними дієтичними обмеженнями, наприклад, для людей з непереносимістю лактози.

На сьогоднішній день відношення людей до маргаринової продукції неоднозначне. Деякі категорично засуджують її, інші ж неоднозначно

						Арк.
						7
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

висловлюються про неї. Причиною засудження такого продукту було використання гідрованих жирів, які містять в собі транс-ізомери жирних кислот. Проте цю проблему було вирішено, за рахунок використання якісних модифікованих жирів (переетерифіковані, фракції тропічних жирів) та введення обмеження по кількості транс-жирів у нормативних документах. Але негативна слава маргаринової продукції і досі зберігається.

Якщо вникнути у питання здорового харчування, то маргаринова продукція є найбільш зручною формою створення корисних функціональних жирових продуктів. Адже ці емульсійні продукти надають змогу технологам ввести до їх складу жирові компоненти, які будуть збалансованими з точки зору жирнокислотного складу, а також залучити потрібні людині фізіологічно-активні речовини.

Враховуючи сьогоднішнє виробництво маргаринової продукції трохи сповільнило свої оберти, на це вплинуло багато факторів серед яких економічний та тренд на здорове харчування. Але для виробників цей виклик не став на заваді, а навпаки заохочує розробляти нові рецептури, експериментувати з сировиною та технологіями виробництва.

Дана кваліфікаційна робота спрямована на дослідження технологій виробництва маргаринової продукції та аналізу наявного ринку. Метою роботи є виготовлення якісного харчового продукту та часткове розвіяння міфів про маргаринову продукцію, бо його виробництво має значний економічний потенціал, а також впливає на здоров'я населення.

						Арк.
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА (МАРГАРИНОВИЙ ЦЕХ), ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Аналізуючи ринок маргаринової продукції виявилось, що світовий ринок маргарину протягом останніх років поступово сповільнює свої темпи зростання та спостерігається незначне зниження на рівні 0,5-1,5%. Це пов'язано з низкою факторів [1].

Якщо розглядати регіональні особливості, впливає наступна картина:

- Європа: ринок маргарину знижується найшвидше. Це пов'язують з тим, що європейські споживачі все більше стурбовані своїм здоров'ям і віддають перевагу більш натуральним продуктам;

- Азія: ринок маргарину зростає. Це пов'язано з ростом населення та збільшенням рівня доходу в країнах регіону;

- Північна Америка: ринок маргарину стабільний.

Факторами, що впливають на світовий ринок є:

- зростання популярності на натуральні продукти, здорову їжу та в цілому зміна харчових звичок: споживачі все частіше обирають натуральні продукти, такі як вершкове масло, олії і товари з натуральними складниками, без штучних добавок;

- зміна структури: структура ринку змінюється в бік зростання частки м'якого маргарину та жирових спредів. Це пов'язано зі зручністю використання та позиціонуванню цих продуктів як більш здорових, що одночасно знижує попиту на твердий маргарин, через негативне сприйняття маргарину як нездорового продукту;

- зростання цін на сировину: ціни на всі інгредієнти маргарину зростають, що призводить до зростання цін на кінцевий продукт.

Щодо ринку в Україні то, за оцінками Pro-Consulting, обсяг протягом останніх років знижується. У 2023 році падіння склало 5% порівняно з 2022 роком. Також очікується, що ринок продовжить знижуватися в найближчі роки, але темпи падіння ринку очікуються на рівні 2-3% щорічно [2].

Фактори, які призвели до достатньо суттєвого зниження, частково співпадають зі світовими тенденціями, але додатковою причиною стала війна. В результаті чого відбулося зниження обсягів виробництва та споживання (емігрування частини населення, мобілізація), руйнування виробничих потужностей та логістичних ланцюгів та часткова їх окупація, зростання цін на сировину та готову

						Арк.
						9
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

продукцію (закладання у ціну більших ризиків), зниження купівельної спроможності громадян, зміна асортименту та структури ринку.

Нижче у таблиці 1 наведено узагальнене порівняння ринків України та світу.

Таблиця 1.

Аналіз світового та українського ринків

Фактор	Світовий ринок	Український ринок
Обсяг (за 2023р.)	15,2 млн. тонн	440 тис. тонн
Динаміка	Зниження на 1,5 %	Зниження на 5 %
Прогнози	Зниження на 0,5-1,5 % щорічно	Зниження на 2-3% щорічно
Фактори впливу	Зростання попиту на здорову їжу, зміна харчових звичок, зростання цін на сировину	Війна, зниження купівельної спроможності населення, зміна харчових звичок, зростання цін на сировину

Незважаючи на зниження ринку маргаринової продукції виробництво певних видів товару є досить перспективним не лише в Україні, а й в світі.

Враховуючи всі за та проти було вирішено розробити проект нового маргаринового заводу в місті Умань Черкаської області. В структурі даного підприємства будуть наступні основні елементи:

- цех з виробництва м'яких маргаринів потужністю 36 т за добу;
- цех з виробництва майонезів та майонезних соусів потужністю 20 т за добу.

Місто Умань Черкаської області знаходиться в центральній частині України та є адміністративним центром Уманського району. За кількістю жителів посідає друге місце в Черкаській області.

Після аналізу Черкаської області було встановлено, що місто Умань має зручне географічне розташування для ведення підприємницької діяльності, адже біля нього проходять автомобільні шлях міжнародного значення: М05/Е95 Київ – Одеса (є частиною Європейського транспортного коридору №9); М30/Е50 Стрий – Тернопіль – Кропивницький – Знам'янка – Луганськ – Ізварине, а також шлях національного значення Н16 та залізниця. Завдяки цьому не виникатиме труднощів як з поставкою сировини, так і з реалізацією вже готових товарів. Також в сусідніх областях розташовані великі олійно-екстракційні заводи з яких

						Арк.
						10
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зручно буде закуповувати валову частину сировину (олії, переетерифіковані жири).

Умань є досить розвиненим промисловим містом та має різні за сферою діяльності виробництв, в тому числі і харчові. За рахунок того, що великих маргаринових заводів воно не має стає досить перспективним зайняти цю нішу, а також є можливим співпрацювати з іншими підприємствами.

Завдяки будівництву заводу підвищиться рівень зайнятості населення за рахунок збільшення робочих місць та позитивно відобразиться на економічному стані країни.

Також робота заводу збільшить асортимент м'яких маргаринів на українському ринку.

Велика кількість різноманітних видів жирової продукції, наявних на ринку, викликала необхідність організації, насамперед для допомоги споживачам у прийнятті обґрунтованих рішень щодо їхнього вибору та сприяння імплементації відповідного законодавства [4].

Відповідно до чинного законодавства України маргаринова продукція класифікується наступним чином [3]:

1. Маргарин, який в свою чергу поділяється на твердий (бутербродний, столовий, для листкового тіста) та рідкий (для домашньої кулінарії, для промислового переробляння).

2. Маргарини м'які (високо-, середньо- та низькокалорійні).

3. Мінарини (без тваринних жирів, містять тваринні жири).

4. Спреди та жирові суміші.

5. Спреди дитячі.

Всі вище наведені види продукції активно використовуються на території України.

Але враховуючі нові тенденції саме м'які маргарини та спреди останнім часом цікавлять населення. Причиною цього є зручність їх використання, поліпшені органолептичні та фізико-хімічні властивості, збалансованість складу, мінімальна або взагалі відсутність транс-ізомерів.

Нижче наведений детальний огляд цих продуктів, з'ясовано їх термінологію, класифікацію та сфери застосування.

Маргарини м'які – це харчовий продукт, що є високодисперсною жироводною емульсією, до складу якої входять олії, високоякісні харчові жири рослинного походження (натуральні, фракціоновані, переетерифіковані, гідрогенізовані), молоко, вода, поверхнево-активні речовини, сіль, харчові добавки (ДСТУ 4330:2004). Залежно від вмісту жиру вони поділяються на такі види [3]:

						Арк.
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

1. Висококалорійні містять жиру не менше ніж 72% (енергетична цінність не менше ніж 650 ккал на 100г продукту).

2. Середньокалорійні містять жиру не менше ніж 51% (енергетична цінність не менше ніж 460 ккал на 100г продукту).

3. Низькокалорійні містять жиру не менше ніж 25% (енергетична цінність не менше ніж 225 ккал на 100г продукту).

Призначені в основному для безпосереднього споживання, домашнього приготування їжі, а також для використання в мережі громадського харчування: при виробництві кулінарних, кондитерських, хлібобулочних виробів.

М'які маргарини мають кілька бажаних якостей, включаючи вищу біологічну цінність, постійну пластичну текстуру, яка не залежить від температурних умов зберігання та здатність легко розмащуватися навіть після вилучення з холодильника.

Спреди – харчові жирові продукти (емульсії зворотнього типу), які складаються з молочного та рослинного жиру з масовою часткою загального жиру від 50% до 85% і в якому частка молочного жиру не менша ніж 25% від загального жиру, з щільною або м'якою консистенцією з/без додавання харчових добавок, наповнювачів та вітамінів (ДСТУ4445:2005). Вони класифікуються залежно від технології виробництва та органолептичних показників на такі види [3]:

- спред солодковершковий;
- спред кисловершковий;
- спред солоний;
- спред з наповнювачами.

Вони призначені для безпосереднього вживання в їжу, для кулінарних потреб, а також для використання у ресторанному бізнесі та харчовій промисловості.

В цеху з виробництва м'яких маргаринів передбачений наступний асортимент продукції:

- маргарин бутербродний «Здоров'я» з масовою часткою жиру 82%;
- маргарин бутербродний «Масло до сніданку» з масовою часткою жиру 72%;
- спред «Фермерський» з масовою часткою жиру 60%.

В перспективі для покращення показників ринку України необхідно виробляти функціональні та збагачені продукти, на які вже сьогодні маємо попит; посилення ролі онлайн-каналів продажів; збільшення експорту української продукції на світовий ринок, яка є конкурентно-спроможна на міжнародній арені. Додатковим фактором є те, що в середині країни завдяки зростанню патріотичних настроїв споживачів, частка продукції українських виробників на ринку зростає та витісняє імпорتنі.

						Арк.
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

РОЗДІЛ 2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

Структура цеху виробництва маргаринової продукції незважаючи від обраної технологічної схеми об'єднує в собі наступні операції: приймання та зберігання основної та додаткової сировини, підготовка компонентів до технологічного процесу, приготування грубої та тонкої емульсії, пастеризація емульсії, охолодження з одночасним механічним обробленням емульсії, фасування та пакування продукту [5].

Для виробництва м'яких маргаринів за технологією безперервного поточного виробництва в основу закладений метод переохолодження жиру-водної емульсії та наступна її обробка в фільтрах-структураторах та декристалізаторах для отримання необхідної текстури в готовому продукті [4].

Під час вибору технологічної схеми необхідно враховувати потужність виробничих ліній для забезпечення потреб цеху та обладнання, яке на ній встановлено. Адже апарати повинні мати хороші технологічні показники, якісно виконувати задачу, що покладена на них та добре забезпечувати санітарні заходи. Конструкція лінії повинна бути достатньо простою у її розумінні, легко демонтуватися і на початку її встановлення і при проведенні ремонтних робіт.

На ринку представлена досить велика кількість вітчизняних та імпортованих ліній для виробництва маргарину. Вітчизняні на жаль не підходять через їх малу продуктивність, щодо закордонних, то досить відомими є лінії фірм «Camtack» (Англія), «Alfa Laval» (Швеція), «Schröder» (Німеччина) [4].

Всі вони схожі між собою, єдиною відмінністю є апарати для механічної обробки.

В лінії фірми «Camtack» продуктивністю 4-5 т/год використовується циліндровий витискувальний охолоджувач та декристалізатор.

В лінії фірми «Alfa Laval» продуктивністю до 5 т/год – трубчастий охолоджувач та машина для механічної обробки.

В лінії фірми «Schröder» продуктивністю до 5 т/год – комбінатор та кристалізатор.

Після даного аналізу вибір зупинився на лінії фірми «Schröder», адже незважаючи на схожість всіх ліній між собою, вона має певні технологічні переваги:

- підходить під потужність цеху;
- вся сировина дозуються за рахунок мікропроцесорної техніки та спеціальної програми в автоматичному режимі;
- перший компонент водно-молочної фази подається в змішувач лише після надходження туди одного-двох жирових компонентів і розчину емульгатора;

						Арк.
						13
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- для охолодження та пластифікації емульсії на лінії присутнє спеціальне обладнання, це переохолоджувач-комбінатор, який складається з чотирьох циліндрів. Три забезпечують належне охолодження продукту, а четвертий – додаткову механічну обробку, завдяки цьому створюється необхідна температура та консистенція готових продуктів на виході;

- для отримання грубої емульсії та забезпечення безперервної стабільної роботи лінії передбачено два змішувачі;

- конструктивно досить проста та зрозуміла.

В основі будь-якої технології важливим є врахування особливостей виробництва для отримання якісного і безпечного продукту. І технологія маргаринових продуктів не виключенням, хоча на перший погляд може здатися, що всі операції прості і зрозумілі.

По-перше це рецептура, яка має забезпечити виготовлення такого продукту, який би за складом, структурою, фізичними властивостями та органолептичними показниками максимально наближався до вершкового масла. А отже, маргаринова продукція має бути такою ж складною системою жиру в молоці, як і масло, за структурою. Консистенція, плавкість і пластичність є одними з найважливіших технологічних властивостей продукту. Жирова основа за структурою і складом повинна відповідати молочному жиру. Важливим пунктом при складанні рецептури є врахування температури плавлення використовуваних жирів і їх співвідношення [6].

По-друге – емульгатор. У даній роботі описана маргаринова продукція типу «вода в олії» і саме харчові емульгатори доповнюють, розширюють і посилюють функціональність цих продуктів. Залежно від бажаних властивостей продукту підбираються необхідні емульгатори. Важливо зазначити, що у більшості випадків використання одного виду емульгатора не завжди достатньо для отримання потрібного результату. Підбір емульгуючої системи не є простою задачею, окрім того вона не завжди підходить для всіх рецептур. Адже при зміні деяких факторів, умови обробки емульсії, зміна кількості компонентів, поведінка емульгаторів може змінитися, а ефективність знизиться. Суміш двох і більше емульгаторів дає синергетичний ефект, який неможливий з одним емульгатором. Інгредієнти емульгуючої системи підбираються експериментальним методом. Оцінка гідрофільно – ліпофільного балансу (ГЛБ) є добре відомою схемою відбору. Цим показником виражається відносне притягання емульгаторів до води чи олії (жиру) або до двох фаз емульгуючої системи. Допустимі емульгатори з функціональними характеристиками, придатними для даного харчового продукту, вибираються за допомогою системи оцінки ГЛБ [5].

						Арк.
						14
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

По-третє – процес охолодження та кристалізації. Після змішування всіх компонентів маргаринової продукції отримуємо однорідну масу, яку піддаємо структуроутворенню при охолодженні, механічній обробці та кристалізації. Цей процес повинен проходити у суворо контрольованих умовах, за рахунок чого пластична маса набуває товарний вигляд.

Отримати виріб з необхідною кристалічною структурою задача непроста, адже залежить від багатьох факторів: швидкість охолодження, швидкість перемішування, вміст насичених і ненасичених твердих ацилгліцеринів, утворення теплоти кристалізації.

За рахунок високої швидкості охолодження відбувається достатнє зниження температури з можливістю утворення легкоплавких, менш стійких форм. При переході гліцерину з рідкого стану в твердий утворюється кристалічна решітка з найнижчою температурою плавлення. Під впливом міжмолекулярної взаємодії молекули в кристалічній решітці зближуються, і метастабільна α -форма спонтанно переходить у більш стабільну форму. Для досягнення однорідності структури виробу після глибокого охолодження необхідно проводити інтенсивне перемішування і тривалу механічну обробку.

Найбільш необхідною і бажаною в отриманні є кристали структури β' , адже вони мають здатність утримувати найбільшу кількість рідкої олії і є найпластичніша. Перехід кристалів в готовому виробі у β -форму можливий при недотриманні температурних режимів зберігання продукту (підвищення температури). І є негативним фактором, що спричиняє збільшення кристалів та порушення структури виробу [6].

Для кращого розуміння технології необхідно розробити принципову блок-схему процесу виробництва маргаринової продукції (рис. 1), яка включає наступні загальні операції [4]:

1. Приймання, зберігання та попередню підготовку всіх необхідних компонентів.

Цей етап передбачає приймання всієї сировини з підтвердженням її якості за допомогою вхідного контролю та належне зберігання. Жири та рослинні олії необхідно зберігати у баках жиросховищ не більше 24 годин та з підтриманням належного температурного режиму (рідкі олії при температурі не вище 25°C, тверді жири – на 5-6°C вище за їх температуру плавлення). Масло вершкове зберігають у холодильних камерах (від 0°C до мінус 5°C включно) з відносною вологістю повітря не більше 80% протягом 3 місяців. Сипучу сировину (сухе молоко, цукор, сіль, лимонну кислоту) та барвник зберігають у складських приміщеннях, попередньо посортувавши її з відносною вологістю повітря не

						Арк.
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

більше 75% та температурою не більше 30°C. Ароматизатори та вітаміни зберігають в лабораторії за спеціальних умов.

2. Підготовка водно-молочних і жирових компонентів.

Включає в себе стадії підігрівання жирів та олій до температури необхідної для дозування та стадію приготування розчинів.

Тверді жири підігрівають до температури 40-50°C, рідкі олії – до 25-35°C; масло вершкове попередньо звільняється від пакувальних матеріалів і розплавляється в окремій ємності та з температурою 40-45°C надходить у розхідний бак.

Для приготування розчину емульгатора необхідно моногліцериди розчинити в олії у співвідношенні 1:10 при температурі 80-85°C та фосфатидний концентрат – у співвідношенні 1:3 за температури 65°C. За необхідності використання двох видів емульгаторів у попередньо розчинені моногліцериди вводять розчинені фосфатиди і з температурою 65-70°C подають на дозування.

Для приготування розчину барвника його розчиняють в олії у співвідношенні 1:5 і подають на дозування.

Сипкі компоненти перед використанням у виробництві розчиняють у воді для кращого змішування та розподілення у емульсії. Сухе молоко відновлюють наливаючи в ємність 30-35% води від необхідної кількості та нагрівають до 40-50°C і при ретельному перемішуванні вводять молоко та залишок води, а далі охолоджують до 25°C. Цукор використовується у вигляді 30% водного розчину, спочатку цукор розчиняють у гарячій воді постійно помішуючи, а потім пастеризують при 90°C протягом 30 хвилин та охолоджують до 8-10°C і зберігають не більше 24 годин. Сіль розчиняють у воді до концентрації розчину 24-26% та температури 15-20°C. Лимонну кислоту використовують у вигляді 10% розчину, яку попередньо розчиняють у воді з температурою 25-30°C.

Ароматизатори надходять у вигляді концентрованих олійних та водних розчинів, які вводяться до змішувача вручну. Попередньо вони готуються лаборантами в необхідній концентрації та розчиненими у відповідному середовищі.

Вітаміни А та Е також готуються в лабораторії з попереднім розчиненням в олії у співвідношенні 1:10.

Підготовлену воду з температурою 10-40°C дозують за необхідності.

3. Дозування компонентів і приготування грубої маргаринової емульсії.

Дозування компонентів відбувається за рахунок мікропроцесорної техніки, яка встановлена на лінії. Компоненти почергово дозуються на ваги і далі у змішувач.

						Арк.
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Емульгування фаз – являє собою розподіл однієї речовини в іншій у вигляді крапель, що відбувається у спеціальних змішувачах (емульгаторах) при енергійному перемішуванні. Цей процес відбувається при температурі 39-43°C і триває 10-15 хв.

4. *Утворення тонкої емульсії* – за даної операції емульсія набуває ще більш однорідного стану за рахунок проходження її через насос під тиском 1,0-5,0 МПа та температурі 39-43°C.

5. *Пастеризація маргаринової емульсії* – це процес одноразового нагрівання суміші до 80-85°C. Ця стадія необхідна для знезараження маргаринової емульсії від сторонньої мікрофлори, яка випадково могла потрапити під час дозування рецептурних компонентів.

Після пастеризації маргаринова емульсія охолоджується до 39-43°C, в цьому ж пастеризаторі.

6. *Переохолодження, пластифікація, кристалізація* – під час процесу охолодження маргаринової емульсії відбувається процес кристалізації і рекристалізації з переходом менш стійких кристалічних (метастабільних) через проміжні до стійких (стабільним) кристалічних модифікаціях, що складає суть явища поліморфізму. Ці процеси відбуваються в комбінаторі та кристалізаторі і на виході отримуємо готову маргаринову емульсію температурою 10-13°C.

7. *Фасування та пакування готової продукції.*

Ця стадія передбачає фасування маргаринової емульсії у стаканчики та їх пакування у картонні коробки з маркуванням.

						Арк.
						17
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

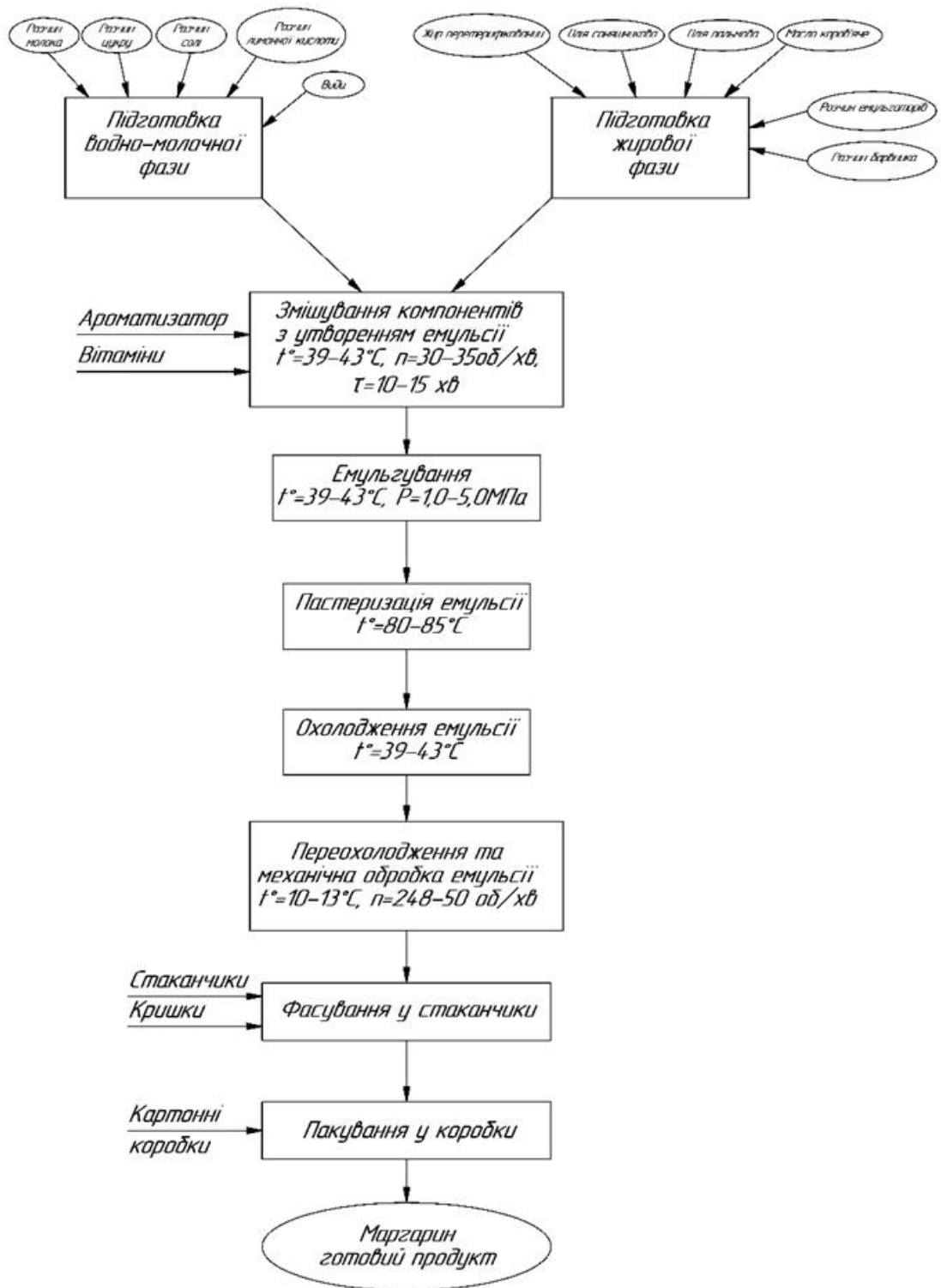


Рисунок 1. Принципова блок-схема технологічного процесу виробництва маргаринової продукції

Технологічна схема лінії «Schröder» наведена на кресленні апаратурно-технологічної схеми.

					Арк.
					18
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Залежно від обраної рецептури, м'які маргарини складаються з водно-молочних та жирових компонентів, які автоматично дозуються за допомогою мікропроцесорної техніки за спеціальною програмою. Підготовлені олії та жири, розчин барвника і розчин емульгатора з ємкості 8 через фільтр 7 насосом 6 подаються до ємкості 2 автоматичних ваг для жирових компонентів 2. Молочний розчин, розчини лимонної кислоти і цукру, після попередньої підготовки, разом з водою та насиченим розчином солі концентрацією 24-26 % з баку 3 проходячи фільтр 4 та за допомогою насосу 5 перекачується до ємкості 1 на вагах для зважування водно-молочної фази. Жирова і водно-молочна фази зважують у кількості, передбаченій рецептурою, і насосами 9, 10 послідовно спрямовуються до змішувача 12.

При чому присутня певна послідовність при дозуванні, а саме перший компонент водно-молочної фази додається до змішувача лише при умові, якщо відбулася подача одного або двох компонентів жирової фази і розчину емульгатора. Також дозування всіх компонентів обох фаз має завершуватись в один момент або таким чином, щоб останньою надходила одна з водних складових. По закінченні дозування всіх компонентів у змішувач, термонестійкі добавки вносять вручну. Всі компоненти мішалкою старанно перемішують у змішувачі 12 за температури 39-43°C.

Підготовлена емульсія зі змішувача 12 насосом-емульгатором 13 перекачується у розхідний змішувач 14, звідки тонка емульсія надходить до трьох-циліндрового насосу високого тиску 15 і під тиском 1,0-5,0 МПа подається до пастеризатора 16, де пастеризується за температури 80-85°C і далі охолоджується в ньому до 39-43°C. Всі необхідні параметри контролюються автоматичними механізмами. При початковому налаштуванні лінії емульсія з пастеризатора потрапляє у зворотній бак 25, звідки насосом 26 подається до змішувача 14.

З пастеризатора маргаринова емульсія потрапляє до комбінатора 17 – це агрегат, що має чотири циліндри, з допомогою яких емульсія охолоджується до температури 10-13°C та піддається механічному впливу. Холодоагентом в ньому виступає рідкий аміак, що випаровується при температурі -10...-20°C.

У четвертому циліндрі здійснюється інтенсивне перемішування з додатковою перекристалізацією маргаринової емульсії. В ході такого процесу вивільняється прихована теплота та температура трохи підвищується на 2-3°C. Далі маргарин через кристалізатори 19, 20, а вже потім надходить на фасувальні автомати 21, 22, де дозується по 250 г у стаканчики.

Наповнені стакани закриваються кришкою та з допомогою конвеєра транспортуються до пакувальних автоматів 23, 24, які ставлять стакани у ящики

						Арк.
						19
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

та запечатають коробки.

Продукт, який не потрапив на фасування, відводиться через буферний пристрій до зворотного бака **25**, там розплавляється до температури не нижче 40°C і насосом **26** передається до змішувача **14**.

Для коректного ведення технологічного процесу відбувається належна підтримка температури не лише в апаратах, а й у трубопроводах. Для цього в підігрівачах **11, 18** нагрівається вода до температури 25-30°C і вже далі надходить у кристалізатор та до четвертого циліндру в комбінаторі. В свою чергу ножові вали першого, другого та третього циліндрів підігріваються водою, що має температуру 40-50°C, для усунення застигання емульсії в місцях кріплення ножів.

Водою з температурою 60°C зігрівають трубопроводи подачі розчину емульгаторів, усі зворотні трубопроводи, сорочку бака вагів жирової фази.

						Арк.
						20
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ, ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Для виробництва запроєктованого асортименту маргаринової продукції основною сировиною є: жир переестерифікований, олії рослинні (соняшникова високоолеїнова, пальмова), масло солодковершкове, емульгатори (фосфатидний концентрат, E471), барвник (E160a), молоко сухе знежирене, цукор білий кристалічний, сіль кухонна харчова, лимонна кислота, вода.

Жир переестерифікований повинен відповідати вимогам ДСТУ 4336:2004 «Жири переестерифіковані. Загальні технічні умови». Залежно від фізико-хімічних показників поділяють жири на марки М1 та М2, вони можуть бути нерафіновані та рафіновані дезодоровані [11].

В даній роботі використовуємо жир переестерифікований марки М1. Його основні органолептичні та фізико-хімічні показники наведені нижче у таблиці 2.

Таблиця 2.

Органолептичні та фізико-хімічні показники жиру переестерифікованого марки М1

Показник	Характеристики
Колір за температури 15-20°C	Від білого до жовтого
Запах і смак (рафінованого дезодорованого)	Без запаху і смаку
Температура плавлення, °C	27-39
Твердість за Каменським за температури 15°C, г/см	30-150
Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж	0,5
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж	0,2
Масова частка нікелю, мг/кг, не більше ніж	0,5
Масова частка твердих тригліцеролів за температури 20°C, %	7-20
Масова частка транс-ізомерів олеїнової кислоти, %, не більше ніж	8

Олія соняшникова високоолеїнова повинна відповідати вимогам ДСТУ 9127:2021 «Олія соняшникова високоолеїнова. Технічні умови». Залежно від технології та показників якості олію поділяють на види, гатунки та марки [12].

В даній роботі використовуємо олію соняшкову високоолеїнову

						Арк.
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

рафіновану дезодоровану виморожену (марки Д). Її основні органолептичні та фізико-хімічні показники наведені нижче у таблиці 3.

Таблиця 3.

Органолептичні та фізико-хімічні показники олії соняшникової високоолеїнової рафінованої дезодорованої вимороженої (марки Д)

Показник	Характеристики
Прозорість	Прозора, без осаду
Смак та запах	Смак знеособленої олії, без запаху
Колірне число, мг йоду, не більше ніж	10
Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж	0,20
Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг, не більше ніж	2,0
Масова частка олеїнової кислоти (% до суми жирних кислот), не менше ніж	75,0
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж	0,10

Олія пальмова повинна відповідати вимогам ДСТУ 4306:2016 «Олія пальмова. Технічні умови постачання». Залежно від способу оброблення її поділяють на такі види: сира, нейтралізована та рафінована, вибілена, дезодорована [13].

В даній роботі використовуємо олію пальмову рафіновану, вибілену, дезодоровану – РВД. Її основні органолептичні та фізико-хімічні показники наведені нижче у таблиці 4.

Таблиця 4.

Органолептичні та фізико-хімічні показники олії пальмової рафінованої, вибіленої, дезодорованої

Показник	Характеристики
Колір за температури 15-20°C	Від білого до білого з жовтуватим відтінком
Смак та запах	Смак знеособленої олії, без запаху
Консистенція за температури 20°C	Напівтверда, рухома, неоднорідна
Число омилення, мг КОН/г	190-202
Масова частка неомилених речовин, %	0,15-0,99

Продовження табл. 4.

Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж	0,20
Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг, не більше ніж	3,0
Масова частка твердих тригліцеридів, % за температури 15°C за температури 20°C	33-50 22-31
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж	0,10
Йодне число, %, г I ₂ /100 г	50-55

Масло вершкове повинне відповідати вимогам ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове. Технічні умови. Зі змінами та поправками». Воно класифікується в залежності від масової частки жиру (вершкове масло екстра, вершкове масло селянське, вершкове масло бутербродне, топлене масло) та технологічних особливостей і органолептичних показників (солодковершкове та солоне солодковершкове; кисловершкове та солоне кисловершкове) [14].

В даній роботі використовуємо масло селянське солодковершкове 72,50%. Його основні органолептичні та фізико-хімічні показники наведені нижче у таблиці 5.

Таблиця 5.

Органолептичні та фізико-хімічні показники масла селянського солодковершкового

Показник	Характеристики
Колір	Від світло-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою
Смак та запах	Чистий, добре виражений вершковий, з присмаком пастеризації
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабоблискуча, суха
Масова частка жиру, %	Від 72,5 до 79,9
Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж	0,20
Титрована кислотність, °Т, не більше ніж або рН плазми масла, не менше ніж	23 6,25

						Арк.
						23
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Молоко сухе знежирене повинне відповідати вимогам ДСТУ 4273:2015 «Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови». Його основні органолептичні та фізико-хімічні показники наведені нижче у таблиці 6 [15].

Таблиця 6.

Органолептичні та фізико-хімічні показники молока сухого знежиреного

Показник	Характеристики
Колір	Білий з світлим кремовим відтінком
Смак та запах	Властивий свіжому пастеризованому знежиреному молоку, без сторонніх присмаків та запахів
Консистенція та зовнішній вигляд	Дрібнорозпилений сухий порошок
Масова частка вологи, %, не більше ніж	4,0
Масова частка жиру, %, не більше ніж	1,5
Масова частка білка, %, не менше	32,0
Масова частка лактози, %, не менше	50,0
Індекс розчинності сирого осаду, см ³ , не більше	0,2
Кислотність, °Т, не більше	20,0
Чистота, група, не нижче	I

Цукор білий кристалічний повинен відповідати вимогам ДСТУ «4623:2006 Цукор білий. Технічні умови. Із Поправками та Зміною № 1». Залежно від показників якості його поділяють на чотири категорії (першу, другу, третю, четверту); зазвичай його виробляють з розмірами кристалів від 0,2 мм до 2,5 мм [16].

В даній роботі використовуємо цукор білий кристалічний першої категорії. Його основні органолептичні та фізико-хімічні показники наведені нижче у таблиці 7.

						Арк.
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Органолептичні та фізико-хімічні показники цукру білого кристалічного першої категорії

Показник	Характеристики
Чистота розчину	Прозорий, без нерозчиненого осаду, механічних та інших домішок
Смак та запах	Солодкий без стороннього запаху і присмаку, як в сухому так і розчиненому вигляді
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, сипкий, без грудочок
Масова частка вологи, %, не більше ніж	0,1
Масова частка редукувальних речовин, %, не більше ніж	0,04
Масова частка сахарози, %, не менше ніж	99,7
Масова частка золи, %, не більше ніж	0,027
Кольоровість в розчині, одиниць ICUMSA, не більше ніж	45,0

Сіль кухонна харчова повинна відповідати вимогам ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови. З поправкою». Вона класифікується за способами одержання (виварна, кам'яна, самоосадна, осадна); за якістю на гатунки (екстра, вищий, перший, другий); за видом (з добавками та без); за крупністю (виварна, мелена помелів 0, 1, 2, 3) [17].

В даній роботі використовуємо сіль кухонну харчову кам'яну вищого гатунку. Її основні органолептичні та фізико-хімічні показники наведені нижче у таблиці 8.

						Арк.
						25
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Органолептичні та фізико-хімічні показники солі кухонної харчової
кам'яної вищого гатунку**

Показник	Характеристики
Колір	Білий
Смак та запах	Смак солоний без стороннього присмаку, запах відсутній
Зовнішній вигляд	Кристалічний сипкий продукт, без сторонніх домішок
Масова частка вологи, %, не більше ніж	0,25
Масова частка хлористого натрію, %, не менше ніж	98,20
Масова частка кальцій-іона, %, не більше ніж	0,35
Масова частка магній-іона, %, не більше ніж	0,08
Масова частка сульфат-іона, %, не більше ніж	0,85
Масова частка калій-іона, %, не більше ніж	0,10
Масова частка оксиду заліза (III), %, не більше ніж	0,040
Масова частка нерозчинного у воді залишку, %, не більше ніж	0,25

Кислота лимонна повинна відповідати вимогам ДСТУ ГОСТ 908:2006 «Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови» [18]. Її основні органолептичні та фізико-хімічні показники наведені нижче у таблиці 9.

Органолептичні та фізико-хімічні показники кислоти лимонної

Показник	Характеристики
Структура	Сипуча і суха, на дотик не липка
Смак та запах	Смак кислий, без стороннього присмаку; відсутність запаху

						Арк.
						26
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зовнішній вигляд та колір	Безбарвні кристали або білий порошок без грудок
Масова частка лимонної кислоти моногідрату (СН · Н О), %, не менше не більше	99,5 100,5
Масова частка води, %, щонайменше не більше	7,5 8,8
Масова частка сульфатної золи, %, не більше ніж	0,05
Масова частка сульфатів, %, не більше	0,015
Масова частка оксалатів, %, не більше	0,01

Вода має відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості». Вона може використовуватися сирого, пастеризованою або пом'якшеною. Сира вода повинна мати бездоганний смак, запах, колір, загальну жорсткість до 2 мг-екв/л і потрібну бактеріальну чистоту.

Вода піддається пастеризації, коли в ній міститься підвищена кількість хлору (більше 0,3 мг/л), а її жорсткість досягає 2-4 мг-екв/л або тоді коли мікробіологічно забруднена. За загальної жорсткості води вище 4 мг-екв/л або високому рН (лужне середовище) необхідно здійснювати пом'якшення води [19].

При виробництві маргарину для кращого емульгування емульсії додають наступні емульгатори: **фосфатидний концентрат** та **E471**.

Фосфатидний концентрат харчовий повинен відповідати вимогам СОУ 15.4-37-212:2004 «Концентрати фосфатидні. Технічні умови», нижче наведені вимоги до показників якості даного продукту [20].

Таблиця 10.

Органолептичні та фізико-хімічні показники соєвого фосфатидного концентрату

Показник	Характеристики
Консистенція	Плинна
Запах та смак	Слабовиражені, притаманні фосфатидам. Не допускається затхлий, кислий або який-небудь інший сторонній запах

						Арк.
						27
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше	1,0
Масова частка фосфоліпідів, %, не менше	60,0
Масова частка олії, %, не більше	40,0
Колірне число, мг йоду, не більше	10,0
Кислотне число олії виділена з концентрату, мг КОН/г, не більше	10,0
Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг, не більше	3,0
Масова частка речовин, нерозчинних у етиловому ефірі, %, не більше	1,5

E 471 (моно- і дигліцериди жирних кислот) - харчова добавка, яка використовується у харчових продуктах як стабілізатор та емульгатор. Добавка має натуральне походження. Її виробляють переважно з рослинних жирів (пальмова, соєва, рапсова олія) і гліцерину. У готовій суміші може перебувати до 90-95% моногліцеридів. Основні параметри харчової добавки E 471: колір - від блідо-жовтого до світло-коричневого; смак – нейтральний; запах – немає; консистенція - рідке масло (гліцериди ненасичених жирних кислот), порошок, пластівці, гранули (гліцериди насичених жирних кислот).

E 160a (каротини) - харчова добавка, яка відноситься до групи барвників – каротиноїдів. Добавка має натуральне походження. У харчовій промисловості він застосовується як безпечний барвник для фарбування різних продуктів. Також добавка E160a є антиоксидантом, уповільнює процеси старіння, запобігає зниженню когнітивних функцій.

Для **ароматизації** маргаринової продукції використовують водо- чи жиророзчинні ароматизатори, які дозволені законодавством України.

При виробництві маргарина для підвищення харчової цінності в рецептурі можуть вводити деякі **вітамін**и, серед яких А, Д, Е, С. В даній роботі додають вітамін А та Е, які чітко відважуються лабораторією і дозуються вручну.

Маргаринова продукція повинна вироблятися відповідно до вимог ДСТУ або іншої нормативної документації за технологічним регламентом або технологічною інструкцією та рецептурами у відповідності з конкретним технічним описом, затвердженим у діючому порядку з дотриманням санітарних норм та правил, затверджених Міністерством охорони здоров'я України.

						Арк.
						28
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Готовою продукцією цеху є два види м'яких маргаринів, а саме бутербродний «Здоров'я» з масовою часткою жиру 82% та бутербродний «Масло до сніданку» з масовою часткою жиру 72%. А також один вид спреду «Фермерський» з масовою часткою жиру 60%.

М'які маргарини повинні відповідати вимогам ДСТУ 4330:2004 «Маргарини м'які. Загальні технічні умови» [9]. Органолептичні та фізико-хімічні показники, які визначають якість цих продуктів, а саме для висококалорійних, наведені нижче у таблиці 11.

Таблиця 11.

Органолептичні та фізико-хімічні показники маргарину м'якого висококалорійного

Показник	Характеристики
Смак та запах	Чисті, з присмаком та запахом доданих смакових і ароматичних добавок; сторонні присмаки та запахи не допустимі
Консистенція за температури (15 ± 1)°C	Легкоплавка, пластична, однорідна, поверхня зрізу блискуча, суха на вигляд
Колір	Від світло-жовтого до жовтого або обумовлений кольором введених добавок, однорідний за всією масою
Масова частка жиру (Мжиру), %, не менше ніж	72,0
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж	$100 (M_{\text{жиру}} + M_{\text{сухого знежиреного залишку)})$
Масова частка солі, %	0,0-2,0
Кислотність °Кеттсторфера, не більше ніж	2,5
Температура плавлення жиру, виділеного з маргарину, °C	25-36
Масова частка сухого знежиреного залишку (M сухого знежиреного залишку), %, не менше ніж	Відповідно до ТО
pH водної або водно-молочної фаз	4,2-5,5

						Арк.
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Продовження табл. 11.

Масова частка твердих тригліцеридів за температури 20°C, %	7-15
Перекисне число у жирі, виділеному з маргарину, ммоль/кг 14 О, не більше ніж: під час випуску з підприємства наприкінці зберігання	5 10
Масова частка консерванту, мг/кг, не більше***: — бензойна кислота або бензоат натрію (у перерахунку на бензойну кислоту); — сорбінова кислота або сорбат натрію чи калію (у перерахунку на сорбінову кислоту) — спільне застосування консервантів (у перерахунку на сорбінову кислоту)	1000 600 1000
Масова частка лінольової кислоти у жирі, виділеному з маргарину, % від суми жирних кислот, не менше ніж	20,0
Вітамін А на 1 г маргарину, МО	Від 20 до 50
Вітамін D на 1 г маргарину, мг не більше ніж	0,09
Вітамін Е на 1 г маргарину, мг не більше ніж	0,3

Спред повинен відповідати вимогам ДСТУ4445:2005 «Спреди та суміші жирів. Загальні технічні умови» [10]. Органолептичні та фізико-хімічні показники, які визначають якість цього продукту, а саме для спреду солодковершкового, наведені нижче у таблиці 12.

						Арк.
						30
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Органолептичні та фізико-хімічні показники спреду
солодковершкового**

Показник	Характеристики
Смак та запах	Чистий, солодковершковий, з присмаком пастеризації
Консистенція та зовнішній вигляд	Консистенція однорідна, пластична, щільна або м'яка, поверхня на розрізі блискуча або слабоблискуча, суха на вигляд
Колір	Від світло-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою
Масова частка загального жиру, %, — зокрема молочного жиру, % айд загального вмісту жиру, не менше ніж	Від 50, до 85,0 25
Масова частка вологи, %, не більше ніж	50,0
Кислотність плазми: — титрована, Т, не більше ніж — активна, рН, не менше ніж	23 6,25
Кислотність жирової фази, °Кеттсторфера, не більше ніж	2,5
Температура плавлення жиру, °С	Від 27 до 36
Перекисне число у жирі, виділеному з маргарину, ммоль/кг 14 О, не більше ніж: під час випуску з підприємства наприкінці зберігання	5 10
Масова частка транс-ізомерів олеїнової кислоти в жирі, в перерахунку на метилелаїдат, %, не більше ніж	8
Температура продукту під час випускання з підприємства, °С, не вища ніж: — у моноліті — у споживчому пакуванні	10 5

						Арк.
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

Також важливими показниками якості для маргаринової продукції є показник мікробіологічної безпеки. Для м'яких маргаринів і спреду вони наведені нижче у таблиці 13 та 14 відповідно [9,10].

Таблиця 13.

Мікробіологічні показники маргарину м'якого висококалорійного

Назва продукту	КМАФAM, КУО/г, не більше ніж	Маса маргарину (г, см ³), в якій недопустимі		Дріжджі, КУО/г, не більше ніж	Плісняві гриби, КУО/г, не більше ніж
		БГКП (коліформи)	Патогенні, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i>		
Маргарини м'які	$5,0 \cdot 10^4$	0,01	25	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^2$

Таблиця 14.

Мікробіологічні показники спреду солодковершкового

Назва продукту	КМАФА М, КУО/г, не більше ніж	Маса в г, в якій недопустимі			Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше ніж
		БГКП (коліформи)	Патогенні, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>		
Спред солодковершковий (з м.ч. загального жиру від 50,0 до 69,5 %)	$5,0 \cdot 10^5$	0,01	25	25	100 в сумі	

З допоміжних матеріалів у виробництві використовуються:

- жорсткі стаканчики з кришкою масою нетто 250 г, які виготовлені з полівінілхлориду (ПВХ), згідно з ГОСТ 25250-88;
- шар фольги, для додаткового захисту, згідно ДСТУ ГОСТ 745:2004 Фольга алюмінієва для пакування. Технічні умови;
- ящики картонні гофровані для пакування, згідно ДСТУ ГОСТ 9142:2019 Ящики з гофрованого картону. Загальні технічні умови.

						Арк.
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Для розроблення і впровадження будь-якої технологічної лінії проводиться певний ряд технологічних розрахунків. Це робиться з метою прорахунку всіх компонентів, які планують використовуватися, аби технологія виконувалася правильно і не було зайвих витрат, які в свою чергу економічно вдарять по підприємству.

І тому для технологічної лінії виробництва маргаринової продукції даються такі вихідні дані, а саме рецептури трьох видів продукції (табл. 15), аби було проведено розрахунок продуктів запроєктованого асортименту.

В даному курсовому проєкті наступний асортимент продукції: маргарин бутербродний «Здоров'я» з масовою часткою жиру 82%, маргарин бутербродний «Масло до сніданку» з масовою часткою жиру 72%, спред «Фермерський» з масовою часткою жиру 60%.

Таблиця 15.

Рецептури (%) асортименту маргаринової продукції

Найменування компонентів	Маргарин		Спред «Фермерський» з масовою часткою жиру 60%
	бутербродний «Здоров'я» з масовою часткою жиру 82%	бутербродний «Масло до сніданку» з масовою часткою жиру 72%	
Жир переетерифікований, марки 1 ($t_{пл} = 27-35^{\circ}C$, твердість 30-150 г/см)	79,50	35,50	—
Олія соняшникова (високоолеїнова), в т.ч. для розчину емульгатора	2,20	21,60	2,28
Олія пальмова	—	—	36,00
Масло коров'яче (селянське солодковершкове 72,50%)	—	25,50	24,83
Емульгатор E471	0,10	0,40	0,40

						Арк.
						33
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фосфатидний концентрат харчовий	0,40	–	–
Молоко сухе знежирене	5,00	–	–
Сіль кухонна	0,15	0,35	–
Цукор білий кристалічний	0,20	–	–
Лимонна кислота	0,01	0,02	0,02
Барвник E160a	0,10	0,20	0,10
Ароматизатор	–	–	0,03
Вітамін А, МО на 1 кг маргарина	100000	–	–
Вітамін Е, мг на 1 кг маргарина	300	–	–
Вода	12,34	16,43	27,14
ВСЬОГО:	100,00	100,00	100,00
<i>В тому числі жирів, включаючи жир молока</i>	<i>82,25</i>	<i>72,25</i>	<i>60,00</i>

4.2. Продуктові розрахунки

Для початку необхідно знайти величину відходів та витрат жирових і нежирових компонентів та речовин. Норми витрат і відходів при виробництві даних маргаринів складають [23]:

- жирові відходи – 0,20%;
- жирові втрати – 0,15%;
- втрати нежирових речовин – 0,23%.

Величина відходів кожного жирового компонента розраховується за формулою :

$$V_{\text{ж}} = Q \cdot K_{\text{ж}} / \text{Ж},$$

де: Q – вміст жирового компонента в 1т готової продукції згідно з рецептурою, кг;

$K_{\text{ж}}$ – відходи жирового компонента, %;

Ж – вміст жиру в маргарині, %.

Кількість втрат кожного компонента за рецептурою розраховується за формулою :

$$V_{\text{к}} = Q \cdot K_{\text{к}} / \text{Ж},$$

де: Q – вміст компонента в 1т готової продукції за рецептурою, кг;

$K_{\text{к}}$ – втрати компонентів, %;

						Арк.
						34
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ж – загальний вміст нежирових компонентів у маргарині (для нежирових компонентів; для жирових компонентів – вміст жиру в маргарині), %.

Маргарин бутербродний «Здоров'я» з масовою часткою жиру 82%

Розрахунок жирових відходів:

- жир переестерифікований: $V_{ж} = 79,50 \cdot 0,20 / 82,25 = 0,193 \%$;
- олія соняшникова: $V_{ж} = 2,20 \cdot 0,20 / 82,25 = 0,005 \%$;
- молоко сухе знежирене: $V_{ж} = 5,0 \cdot 0,20 / 82,25 = 0,012 \%$.

Розрахунок жирових втрат:

- жир переестерифікований: $V_{к} = 79,50 \cdot 0,15 / 82,25 = 0,145 \%$;
- олія соняшникова: $V_{к} = 2,20 \cdot 0,15 / 82,25 = 0,004 \%$;
- молоко сухе знежирене: $V_{к} = 5,0 \cdot 0,15 / 82,25 = 0,009 \%$.

Розрахунок нежирових втрат:

- фосфатидний концентрат: $V_{к} = 0,40 \cdot 0,23 / 82,25 = 0,001 \%$;
- емульгатор Е471: $V_{к} = 0,10 \cdot 0,23 / 82,25 = 0,0003 \%$;
- сіль кухонна: $V_{к} = 0,15 \cdot 0,23 / 82,25 = 0,0004 \%$;
- цукор: $V_{к} = 0,20 \cdot 0,23 / 82,25 = 0,0006 \%$;
- лимонна кислота: $V_{к} = 0,01 \cdot 0,23 / 82,25 = 0,00003 \%$;
- барвник: $V_{к} = 0,10 \cdot 0,23 / 82,25 = 0,0003 \%$;
- вода: $V_{к} = 12,34 \cdot 0,23 / 82,25 = 0,035 \%$.

Отриманні дані після розрахунку зводимо у табл. 16 і маємо матеріальний баланс маргарину «Здоров'я».

Таблиця 16.

Матеріальний баланс маргарину «Здоров'я» з масовою часткою жиру 82% на 1 т готового продукту

Рецептурні компоненти, %	Маса компонентів		
	%	кг/т	з урахуванням відходів та втрат, кг/т
Жир переестерифікований, марки 1	79,50	795,00	798,38
Олія соняшникова (високоолеїнова)	2,20	22,00	22,09
Фосфатидний концентрат харчовий	0,40	4,00	4,01

						Арк.
						35
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження табл. 16.

Емульгатор Е471	0,10	1,00	1,003
Молоко сухе знежирене	5,00	50,00	50,21
Сіль кухонна	0,15	1,50	1,504
Цукор білий кристалічний	0,20	2,00	2,006
Лимонна кислота	0,01	0,10	0,1003
Барвник Е160а	0,10	1,00	1,003
Вода	12,34	123,40	123,75
Всього	100,00	1000,00	1004,06

Маргарин бутербродний «Масло до сніданку» з масовою часткою жиру 72%

Розрахунок жирових відходів:

- жир переестерифікований: $V_{ж} = 35,50 \cdot 0,20 / 72,25 = 0,098 \%$;
- олія соняшникова: $V_{ж} = 21,60 \cdot 0,20 / 72,25 = 0,059 \%$;
- масло коров'яче: $V_{ж} = 25,50 \cdot 0,20 / 72,25 = 0,070 \%$.

Розрахунок жирових втрат:

- жир переестерифікований: $V_{к} = 35,50 \cdot 0,15 / 72,25 = 0,073 \%$;
- олія соняшникова: $V_{к} = 21,60 \cdot 0,15 / 72,25 = 0,044 \%$;
- масло коров'яче: $V_{к} = 25,50 \cdot 0,15 / 72,25 = 0,052 \%$.

Розрахунок нежирових втрат:

- емульгатор Е471: $V_{к} = 0,40 \cdot 0,23 / 72,25 = 0,0012 \%$;
- сіль кухонна: $V_{к} = 0,35 \cdot 0,23 / 72,25 = 0,0011 \%$;
- лимонна кислота: $V_{к} = 0,02 \cdot 0,23 / 72,25 = 0,00006 \%$;
- барвник: $V_{к} = 0,20 \cdot 0,23 / 72,25 = 0,0006 \%$;
- вода: $V_{к} = 16,43 \cdot 0,23 / 72,25 = 0,052 \%$.

Отриманні дані після розрахунку зводимо у табл. 17 і маємо матеріальний баланс маргарину «Масло до сніданку».

						Арк.
						36
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Матеріальний баланс маргарину «Масло до сніданку» з масовою часткою жиру 72% на 1 т готового продукту

Рецептурні компоненти, %	Маса компонентів		
	%	кг/т	з урахуванням відходів та втрат, кг/т
Жир переестерифікований, марки 1	35,50	355,00	356,71
Олія соняшникова (високоолеїнова)	21,60	216,00	217,03
Масло коров'яче (селянське солодковершкове 72,50%)	25,50	255,00	256,22
Емульгатор Е471	0,4	4,00	4,012
Сіль кухонна	0,35	3,50	3,511
Лимонна кислота	0,02	0,20	0,2006
Барвник Е160а	0,2	2,00	2,006
Вода	16,43	164,30	164,82
Всього	100,00	1000,00	1004,50

Спред «Фермерський» з масовою часткою жиру 60%

Розрахунок жирових відходів:

- олія пальмова: $V_{ж} = 39,0 \cdot 0,20 / 60,00 = 0,13 \%$;
- олія соняшникова: $V_{ж} = 3,48 \cdot 0,20 / 60,00 = 0,01 \%$;
- масло коров'яче: $V_{ж} = 24,83 \cdot 0,20 / 60,00 = 0,08 \%$;
- молоко сухе знежирене: $V_{ж} = 5,00 \cdot 0,20 / 60,00 = 0,02 \%$.

Розрахунок жирових втрат:

- олія пальмова: $V_{к} = 39,0 \cdot 0,15 / 60,00 = 0,10 \%$;
- олія соняшникова: $V_{к} = 3,48 \cdot 0,15 / 60,00 = 0,01 \%$;
- масло коров'яче: $V_{ж} = 24,83 \cdot 0,15 / 60,00 = 0,06 \%$;
- молоко сухе знежирене: $V_{к} = 5,00 \cdot 0,15 / 60,00 = 0,01 \%$.

Розрахунок нежирових втрат:

- емульгатор Е471: $V_{к} = 0,40 \cdot 0,23 / 60,00 = 0,002 \%$;
- лимонна кислота: $V_{к} = 0,02 \cdot 0,23 / 60,00 = 0,00008 \%$;
- барвник: $V_{к} = 0,10 \cdot 0,23 / 60,00 = 0,0004 \%$;
- ароматизатор: $V_{к} = 0,03 \cdot 0,23 / 60,00 = 0,0001 \%$;

						Арк.
						37
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

• вода: $V_k = 27,14 \cdot 0,23/60,00 = 0,10 \%$.

Отриманні дані після розрахунку зводимо у табл. 18 і маємо матеріальний баланс спреду «Фермерський».

Таблиця 18.

Матеріальний баланс спреду «Фермерський» з масовою часткою жиру 60% на 1 т готового продукту

Рецептурні компоненти, %	Маса компонентів		
	%	кг/т	з урахуванням відходів та втрат, кг/т
Олія пальмова	39,00	390,00	392,30
Олія соняшникова (високоолеїнова)	3,48	34,80	35,00
Масло коров'яче (селянське солодковершкове 72,50%)	24,83	248,30	249,70
Емульгатор E471	0,40	4,00	4,02
Молоко сухе знежирене	5,00	50,00	50,30
Лимонна кислота	0,02	0,20	0,2008
Барвник E160a	0,10	1,00	1,004
Ароматизатор	0,03	0,30	0,301
Вода	27,14	271,40	272,40
Всього	100,00	1000,00	1005,23

4.3. Розрахунки витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

Після проведення всіх технологічних розрахунків складається зведений продуктивний баланс цеху, який дозволяє чітко прорахувати і побачити, яка кількість сировини надходить на підприємство і скільки продукції отримується за певні часові проміжки.

Для складання продуктового балансу прийнято такі початкові дані:

- продуктивність виробництва — 36 т/добу виробленої продукції;
- продуктивність поточної лінії — 5 т/год;
- режим роботи обладнання – однозмінний (8 год);
- кількість робочих днів на місяць – 23;
- кількість робочих днів на рік – 276.

						Арк.
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

Розрахунок продуктового балансу наведено у таблицях 19, 20, 21.

Таблиця 19.

Продуктовий баланс маргарину «Здоров'я» з масовою часткою жиру 82%

Найменування компонентів	Потреба у сировині			
	на 1 т	на добу, т	на місяць, т	на рік, т
Жир переетерифікований, марки 1	798,38	9,580	220,340	2644,08
Олія соняшникова (високоолеїнова)	22,09	0,265	6,095	73,14
Фосфатидний концентрат харчовий	4,01	0,048	1,104	13,24
Емульгатор Е471	1,003	0,012	0,276	3,31
Молоко сухе знежирене	50,21	0,602	13,846	166,15
Сіль кухонна	1,504	0,018	0,414	4,96
Цукор білий кристалічний	2,006	0,024	0,552	6,62
Лимонна кислота	0,1003	0,001	0,023	0,27
Барвник Е160а	1,003	0,012	0,276	3,31
Вода	123,75	1,485	34,155	409,86
Всього	1004,06	12,048	277,104	3325,24

Таблиця 20.

Продуктовий баланс маргарину «Масло до сніданку» з масовою часткою жиру 72%

Найменування компонентів	Потреба у сировині			
	на 1 т	на добу, т	на місяць, т	на рік, т
Жир переетерифікований, марки 1	356,71	4,280	98,440	1181,28
Олія соняшникова (високоолеїнова)	217,03	2,604	59,892	718,70

									Арк.
									39
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Продовження табл. 20.

Масло коров'яче (селянське солідковершкове 72,50%)	256,22	3,074	70,702	848,42
Емульгатор Е471	4,012	0,048	1,104	13,24
Сіль кухонна	3,511	0,042	0,966	11,59
Лимонна кислота	0,2006	0,002	0,046	0,552
Барвник Е160а	2,006	0,024	0,552	6,62
Вода	164,82	1,977	45,471	545,65
Всього	1004,50	12,054	277,242	3326,90

Таблиця 21.

**Продуктовий баланс спреду «Фермерський» з масовою часткою жиру
60%**

Найменування компонентів	Потреба у сировині			
	на 1 т	на добу, т	на місяць, т	на рік, т
Оля пальмова	392,30	4,707	108,261	1299,13
Олія соняшникова (високоолеїнова)	35,00	0,420	9,660	115,92
Масло коров'яче (селянське солідковершкове 72,50%)	249,70	2,996	68,908	826,89
Емульгатор Е471	4,02	0,048	1,104	13,24
Молоко сухе знежирене	50,30	0,603	13,869	166,42
Лимонна кислота	0,2008	0,002	0,046	0,55
Барвник Е160а	1,004	0,012	0,276	3,31
Ароматизатор	0,301	0,003	0,069	0,82
Вода	272,40	3,268	75,164	901,96
Всього	1005,23	12,062	277,426	3329,11

						Арк.
						40
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОБРАНОГО ОБЛАДНАННЯ

Структура машин та обладнання на лінії визначається технічними вимогами. Для виробництва маргаринової продукції в даній роботі була вибрана лінія «Schröder», яка включає в себе наступне обладнання [4].

Автоматичними вагами, обладнанні баки для всіх необхідних компонентів, та виготовлені з нержавіючої сталі. Для забезпечення правильних показників кожний бак розміщений на трьох вагових датчиках. Великою перевагою є те, що ваги мають можливість працювати, як в автоматичному так і ручному режимі.

Баки для зважування жирової фази та водно-молочної фази – це однакові вертикальні ємкості циліндричної форми з відкидною половиною. Відмінність полягає у тому, що бак для водно-молочної фази у верхній частині обладнаний чотирма пневматичними клапанами для подачі водних компонентів, а бак для жирової фази має шість пневматичних клапанів і додатково має пароводяну сорочка. Місткість бака – 1000 л. Виготовлені з хромонікель молібденової сталі.

Бак для сольового розчину – ємкість вертикального типу циліндричної форми з дном, яке нахилене в сторону вихідного патрубку та роз'ємну кришку. Бак обладнаний пропелерною мішалкою з частотою обертання 220 об/хв та має потужність електродвигуна 1,1 кВт. Для зручності містить датчики рівня, що забезпечує контроль граничних меж верхнього та нижнього рівня. Виготовлений з хромонікель молібденової сталі, а його місткість становить 500 л.

Бак для розчину емульгатора – ємкість вертикального типу циліндричної форми з роз'ємною кришкою і пароводяною сорочкою. Обладнаний мішалкою пропелерного типу з частотою обертання 59 об/хв та має потужність електродвигуна 0,37 кВт. Для зручності роботи та контролю параметрів обладнаний патрубками для термометра та датчиками рівня, що забезпечує контроль граничних меж верхнього та нижнього рівня. Для введення та виведення приготованого розчину має патрубки у відповідних місцях. Виготовлений з хромонікелевої сталі, а його місткість становить 500 л.

Змішувач – ємкість вертикального типу циліндричної форми і виготовлена з нержавіючої сталі. Змішувач призначено перемішування жирових і водно-молочних компонентів з одержанням грубої емульсії. З особливостей містить дно, яке нахилене в сторону вихідного патрубку, пароводяну сорочку, мішалку анкерного типу з частотою обертання 10-60 об/хв.

У даній лінії з виробництва маргарину, після проведених розрахунків, було передбачено встановлення двох однакових змішувачів. Перший забезпечує

						Арк.
						41
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

отримання грубої емульсії, а другий – подає необхідну кількість емульсії на наступні апарати. В ході чого робота всієї лінії стає стабільною та безперервною [4].

Технічна характеристика

Місткість, л	3000
Електродвигун	
потужність, кВт	7,5
частота обертання, об/хв	170
Витрата води, м ³ /год	0,5-1
Витрата пари, кг/год	50
Тиск пари, МПа	0,1
Габарити, мм	
діаметр	1826
висота	1790

Насос-емульсатор відцентровий передбачений для встановлення на лінії. Його основними задачами при виробництві маргаринової продукції є ще більше емульгування фаз, в результаті чого утворюється тонка емульсія, а також передача її на наступні технологічні операції. В залежності від бажаних характеристик готової продукції, час перекачування грубої емульсії через насос може бути різним. Та дозволяє підприємствам налаштувати його під свої потреби.

Технічна характеристика

Продуктивність, л/год	30000
Висота подачі, м.вод.ст.	30
Електродвигун	
потужність, кВт	5,5

Насос високого тиску трициліндровий передбачений для встановлення на лінії з метою подальшої перекачки тонкої емульсії зі змішувача на температурну обробку та до комбінатора. Ще однією функцією є забезпечення належного тиску на всій лінії виробництва.

Згідно з конструктивних особливостей даний насос є горизонтальним відцентровим насосом поршневого типу зі зворотно-поступальним ходом поршнів. Всі деталі, що піддаються контакту з готовим продуктом, виконані з нержавіючої сталі, що полегшують процеси обробки обладнання. Частота обертання колінчатого вала насосу у межах 1820-7700 л/год (110-450 об/хв).

						Арк.
						42
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Потужність електродвигуна становить 15 кВт.

Пастеризатор призначений для нагрівання емульсії до 85°C (пастеризація) та охолодження її до 40°C. Нагрів маргаринової емульсії у пастеризаторі з 40°C до 85°C у два етапи:

- 1) з 40°C до 60-65°C – в двостінному змійовиковому пакеті;
- 2) з 60-65°C до 85°C – в нагрівальному циліндрі.

Для охолодження, маргаринова емульсія в пастеризаторі проходить наступні два етапи:

- 1) з 85°C до 65-60°C – у двостінному змійовиковому пакеті за допомогою теплообміну з початковою емульсією;
- 2) з 65-60°C до 40°C – у двостінному змійовиковому пакеті за рахунок холодної води.

Згідно конструктивних особливостей пастеризатор містить два нагрівальні циліндри і два змійовика з подвійною стінкою. Зовні циліндри пастеризатора мають парову сорочку, а всередині мають робочу камеру, з вмонтованим валом, який має колову швидкість приблизно 3 м/с. На ньому присутні спеціальні ножі для збільшення ефективності проведення процесу. Також деталі, які піддаються контактуванню з готовим продуктом виготовлено з нержавіючої сталі [4].

Технічна характеристика

Продуктивність, кг/год	5000
Витрата насиченої пари P=0,5 МПа, кг/год	250
Витрата охолоджуючої води t = 12°C, м ³ /год	7
Електродвигун	
потужність, кВт	7,5
частота обертання, об/хв	177

Комбінатор передбачений для встановлення на лінії з метою переохолодження та додаткової механічної обробки тонкої емульсії з утворенням на виході готового продукту.

Згідно конструктивних особливостей він має три охолоджуючі циліндри, які мають послідовне сполучення між собою, а також має один циліндр, який забезпечує додаткову та необхідну механічну обробку. Він обладнаний аміачною системою охолодження. При розгляданні конструкції охолоджуючого циліндра видно, що він має дві камери – робочу та для випаровування аміаку. Остання в свою чергу відокремлена внутрішнім циліндром.

Якщо розглядати детально конструкцію робочої камери, то всередині неї

						Арк.
						43
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

змонтований вал, по всій довжині якого присутні ножі-скребки у кількості шести штук. Цей вал всередині обігрівается циркуляційною водою температурою 40-50°C. Це зроблено для попередження налипань емульсії до нього.

Дане обладнання також містить дві випаровувальні системи. Які мають можливість роботи незалежно одна від одної. Одна з них підключена для охолодження I та II охолоджуючих циліндрів, а інша підключена до III охолоджуючого циліндра. Аміак в рідкому стані, який використовується в обладнанні, подається в охолоджуючі циліндри і безпосередньо надходить у камеру випаровування за принципом затоплення. Для отримання необхідної консистенції продукту, після достатнього охолодження емульсія надходить у IV циліндр, де відбувається її механічна обробка. Конструкція IV циліндра має свої особливості, серед яких присутність трьох рядів штифтів, відстань між якими становить 5 мм, на його внутрішній поверхні, а також його обігрів водою з температурою 25-30°C. Враховуючи це, навіть за низької частоти обертання вала відбувається гарне перемішування і пластифікація маргаринової емульсії [4].

Технічна характеристика

Продуктивність, кг/год	6000
Холодоагент	Аміак
Витрата холоду за температури випаровування аміаку $t = -10$ 0C, кДж/год	1047500
Електродвигуни:	
I вал:	
потужність, кВт	18,5
частота обертання, об/хв	248
II вал:	
потужність, кВт	22
частота обертання, об/хв	248
III вал:	
потужність, кВт	30
частота обертання, об/хв	265
IV вал:	
потужність, кВт	5,5
частота обертання, об/хв	50-150
Габарити, мм	
довжина	4100
ширина	1710
висота	2150

						Арк.
						44
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кристалізатор передбачений для встановлення на лінії з метою заключного утворення необхідної кристалічної структури і отримання однорідної текстури готового продукту.

Згідно конструктивних особливостей представляє собою апарат вертикальної форми, що містить у собі вхідну секцію та труби, у кількості чотирьох штук, які виготовлені з нержавіючої сталі. За допомоги фланців вони послідовно і надійно сполучені. Апарат укомплектований паровою сорочкою, що дозволяє його підігрівання, при необхідності в процесі. Для отримання однорідної текстури готового продукту, в середині апарат має сферичне сито, яке знаходиться у фланцях з вхідного або вихідного боку кристалізатора. Габарити, мм: 177x1100.

Зворотній бак передбачений для встановлення на лінії з метою надходження і тимчасового зберігання емульсії. Таке надходження можливе в ході початкового налаштування режимів роботи лінії та в разі надходження на фасувальні машини більшої кількості продукту.

Серед конструктивних особливостей цей апарат є циліндричним баком з похилим дном, який виготовлений з нержавіючої сталі.

Має кришку, пароводяну оболонку, всередині нього встановлено мішалку рамного типу.

Маргарінова емульсія, яка надійшла підігрівається та в результаті розтоплюється. І вже з допомогою насоса повертається у технологічну лінію, а саме у витратний змішувач.

Технічна характеристика

Місткість, л	1500
Електродвигун	
потужність, кВт	4
частота обертання, об/хв	32
Витрата води, м ³ /год	0,5
Витрата пари, кг/год	30
Тиск пари, МПа	0,1
Габарити, мм	
діаметр	1434
висота	1180

Фасувальна машина фірми «Натва» передбачена для встановлення на лінії з метою фасування маргарінової продукції. Пакувальною тарою, в даному випадку представлені стаканчики з кришкою об'ємом 250 г. Машина має у своєму складі дві секції.

						Арк.
						45
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основними елементами приводної секції машини є: складальна одиниця закладання стаканчиків та кришок; механізм для безпосередньої подачі стаканчиків до дозатора; головний механізм дозування; складальна одиниця закривання стаканчиків; механізм нанесення дати і транспортні елементи. Ефективність роботи даного виду обладнання полягає у точності наповнення. Для цієї машини цей показник дорівнює +0,2 г. Додатковим моментом для якісної роботи є подача продукту, що має бути збільшена на 5% від потреби [4].

Технічна характеристика

Продуктивність, т/год	2,5-3,0
Витрата повітря, м ³ /год	10
Тиск повітря, МПа	0,6
Електродвигун	
потужність, кВт	6,5
Габарити, мм	
довжина	4520
ширина	1130
висота	2782

Пакувальна машина фірми «Flottman» передбачена для встановлення на лінії з метою закінчення процесу пакування. На ній запаковані стаканчики поміщаються у попередньо підготовлені ящики, та заклеюються.

Вона налаштована на автоматичний режим роботи та має спеціальну програму для управління.

Даний агрегат встановлюють одразу після фасувальної машини, а у вигляді сполучення між ними використовують транспортери. Готові ящики вручну складають Сформовані коробки складають вручну у штабелі. Розміри коробка 412x308x165 мм, місткість – 36 стаканчиків по 250 г [4].

Технічна характеристика

Продуктивність шарів, хв.	до 20
Витрата повітря, м ³ /год	4
Тиск повітря, МПа	0,6
Електродвигун	
потужність, кВт	8,8
Габарити, мм	
довжина	3538
ширина	1820
висота	2000

						Арк.
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Для ефективної роботи в процесі розрахунків було вирішено встановити по дві фасувальні та пакувальні машини на лінії.

В таблиці 22 наведена специфікація встановлюваного обладнання.

Таблиця 22.

Специфікація основного технологічного обладнання

Позиція (відповідно до технологічної схеми)	Назва	Кількість	Технічна характеристика	
			продуктивність	габаритні розміри
1	Бак для зважування водно- молочної фази	1	1000 л	d = 1,15 h = 1,505
2	Бак для зважування жирової фази	1	1000 л	d = 1,15 h = 1,505
3	Бак для розчину емульгатора	1	500 л	d = 0,96 h = 1,26
5, 6, 9, 10, 13, 26	Насос- емульсатор	6	30000 л/год	a = 0,554 b = 0,28 h = 0,30
8	Бак розчину солі	1	500 л	d = 0,80 h = 1,26
12, 14	Змішувач	2	3000 л	d = 1,826 h = 1,79
15	Насос високого тиску	1	7700 л/год	a = 1,46 b = 1,06 h = 1,35
16	Пастеризатор	1	5000 кг/год	a = 1,80 b = 1,48 h = 1,35
17	Комбінатор	1	6000 кг/год	a = 4,10 b = 1,71 h = 2,15
19, 20	Кристалізатор	2	-	d = 0,177 h = 1,10

						Арк.
						47
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження табл. 22.

21, 22	Фасувальна машина	2	2,5-3 т/год	a = 4,52 b = 1,13 h = 2,782
23, 24	Пакувальна машина	2	до 20 хв (в шарах)	a = 3,585 b = 1,82 h = 2,00
25	Зворотній бак	1	1500 л	d = 1,434 h = 1,18

						Арк.
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

РОЗДІЛ 6. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Для правильного планування розміщення обладнання у цеху робимо розрахунок виробничих площ [6].

Площу цеху розраховують з врахуванням сумарної площі технологічного обладнання і коефіцієнту запасу площі за наступною формулою, в м²:

$$F_{ц} = K \cdot \sum F_0,$$

де $\sum F_0$ – сумарна площа, яку займає технологічне обладнання, м²;
K – коефіцієнт запасу площі (K = 3-9).

При визначенні сумарної площі технологічного обладнання необхідно розрахувати площу кожного обладнання. Для цього користуємося такими формулами розрахунку обладнання, основа якого має форму:

- круга: $S = \pi \cdot r^2$;
- прямокутника/квадрата: $S = a \cdot b$.

Для зручності зводимо всі ці дані до таблиці 23.

Таблиця 23.

Розрахунок сумарної площі технологічного обладнання

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість, шт.	Габаритні розміри, м	Площа одиниці обладнання, м ²	Сумарна площа обладнання, м ²
1	Бак для зважування водно-молочної фази	1	d = 1,15 h = 1,505	1,04	1,04
2	Бак для зважування жирової фази	1	d = 1,15 h = 1,505	1,04	1,04
3	Бак для розчину емульгатора	1	d = 0,96 h = 1,26	0,72	0,72
5, 6, 9, 10, 13, 26	Насос-емульсатор	6	a = 0,554 b = 0,28 h = 0,30	0,15	0,90

					Арк.
					49
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Продовження табл. 23.

8	Бак розчину солі	1	d = 0,80 h = 1,26	0,50	0,50
12, 14	Змішувач	2	d = 1,826 h = 1,79	2,61	5,22
15	Насос високого тиску	1	a = 1,46 b = 1,06 h = 1,35	1,54	1,54
16	Пастеризатор	1	a = 1,80 b = 1,48 h = 1,35	2,64	2,64
17	Комбінатор	1	a = 4,10 b = 1,71 h = 2,15	7,01	7,01
19, 20	Кристалізатор	2	d = 0,177 h = 1,10	0,02	0,04
21, 22	Фасувальна машина	2	a = 4,52 b = 1,13 h = 2,782	5,10	10,20
23, 24	Пакувальна машина	2	a = 3,585 b = 1,82 h = 2,00	6,52	13,04
25	Зворотній бак	1	d = 1,434 h = 1,18	1,61	1,61
Всього		–	–	–	45,50

Площа цеху становить: $F_{ц} = 45,50 \cdot 5 = 227,50 \text{ м}^2$.

Площа допоміжних об'єктів становить 20-40 % від загальної площі цеху.

Для розрахунків беремо 20%.

І вона становить: $F_{доп} = 227,50 \cdot 0,20 = 45,50 \text{ м}^2$.

Загальна площа маргаринового цеху $F_{заг}$ становить:

$F_{заг} = 227,50 + 45,50 = 273,0 \text{ м}^2$ або $273,0/36 = 7,58$ буд.кв.

Для зручності будівництва, приймаємо 8 буд.кв.

						Арк.
						50
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 7. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ ISO 9000 ТА НАССР

7.1 Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР

Для підтримання постійного контролю за якістю та безпечністю продуктів харчування на підприємствах харчової промисловості все частіше впроваджуються світові визнані системи контролю. Це дає змогу вітчизняним підприємствам підвищити якість своїх виробів, а також стати ще більш привабливими для іноземних покупців.

На сьогоднішній день такими системами контролю є стандарти серії ISO, IFS, BRC Global Standart for Food, SQF 2000, Global G.A.P, система НАССР.

Система НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Point) є найбільш застосованою і однією з найзручнішою, в основі неї лежить аналіз небезпечних чинників та контроль у критичних точках. Її ціллю є зменшення ризику появи інцидентів з безпекою продукції. А сфера застосування починається від збирання та зберігання сировини до споживання кінцевим споживачем [29].

Завдяки системі, в основі якої оцінка ризиків на виробництві та отримання результатів, допомагають операторові ринку визначитися, чи для випуску безпечної продукції йому необхідно впровадити всю систему НАССР, чи достатньо лише окремих процедур.

Система НАССР не є автономною програмою, її основа це система заходів з контролю, що складається з програм-передумов (базові гігієнічні вимоги). Вони передбачають комплекс заходів, які вживаються для контролю небезпечних факторів, пов'язаних з виробничим середовищем.

Програми-передумови системи НАССР охоплюють такі процеси:

- належне планування виробничих, допоміжних та побутових приміщень для уникнення перехресного забруднення;
- вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок;
- вимоги до планування та стану комунікацій - вентиляції, водопроводів, електро- та газопостачання, освітлення тощо;
- безпечість води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують з харчовими продуктами;
- чистота поверхонь (процедури прибирання, миття і дезінфекції)

						Арк.
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

виробничих, допоміжних та побутових приміщень та інших поверхонь);

- здоров'я та гігієна персоналу;
- захист продуктів від сторонніх домішок; поводження з відходами виробництва та сміттям, їх збір та видалення з потужності;
- контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появі, засоби профілактики та боротьби;
- зберігання та використання токсичних сполук і речовин;
- специфікації (вимоги) до сировини та контроль за постачальниками;
- зберігання та транспортування;
- контроль за технологічними процесами;
- маркування харчових продуктів та поінформованість споживачів.

А також для запровадження системи необхідно виконати попередні кроки (організувати групу НАССР; описати продукт, сировину, допоміжні матеріали; ідентифікувати призначення використання; розробити блок схему процесу; перевірити блок схему процесу на виробництві) та впровадити 7 принципів НАССР рис. 2.

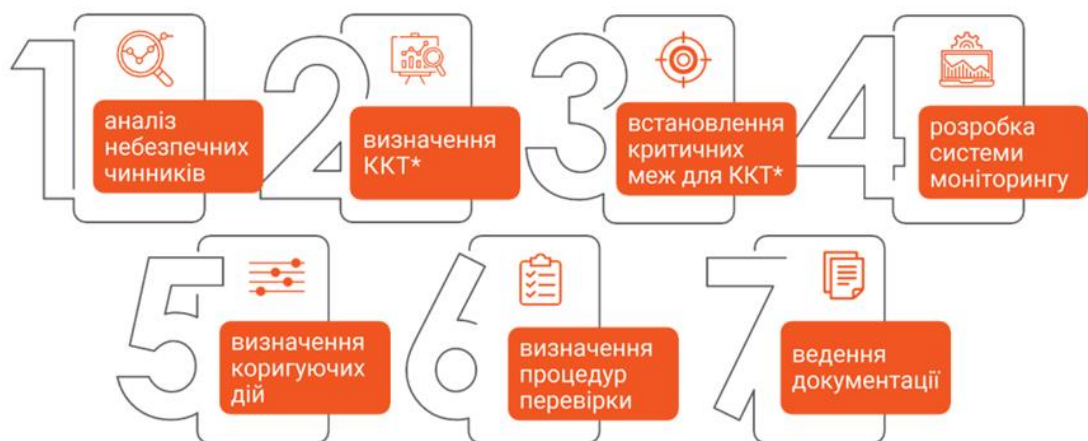


Рисунок 2. 7 принципів НАССР

						Арк.
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

Загальні програми-передумови впроваджені на виробництві

Назва програми-передумови	Мета запровадження	Тип/джерела небезпечного фактора, який треба контролювати	Застосовувані стандартні санітарні робочі процедури
Забезпечення належного планування виробничих, допоміжних та побутових приміщень	Зменшення ризику перехресного забруднення шляхом належного планування та організації потоків руху	Фізичний, хімічний – забруднення сировини та готових харчових продуктів (пил, пісок, уламки обладнання) Біологічний – мікробіологічне забруднення	Схема розміщення виробничих будівель, та побутових приміщень
Забезпечення вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування	Забезпечення заходів для зменшення ризику забруднення харчових продуктів.	Фізичний, хімічний – забруднення сировини та готових харчових продуктів (пил, пісок, уламки обладнання) Біологічний – мікробіологічне забруднення	Схема розміщення виробничого обладнання, інструкції до їх обслуговування
Забезпечення вимог до планування та стану комунікацій	Підтримання належного стану комунікацій для належного функціонування підприємства та зменшення ризику забруднення харчових продуктів	Фізичний, хімічний – забруднення сировини та готових харчових продуктів (пил, пісок, уламки обладнання) Біологічний – мікробіологічне забруднення	Схема розміщення комунікацій, програми, інструкції для їх експлуатації
Забезпечення безпечності води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують з харчовими продуктами	Забезпечити не спричинення забруднень харчового продукту між операціями та під час них	Біологічний – мікробіологічне забруднення продукції Фізичний, хімічний – забруднення сировини та готової продукції сторонніми домішками (піском, склом, мулом, хімікатами, тощо)	Процедури належної підготовки води, пари, допоміжних матеріалів, схеми розповсюдження трубопроводів по виробничих і побутових приміщеннях

						Арк.
						53
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Забезпечення чистоти поверхонь	Забезпечити належну процедуру прибирання, миття та дезінфекції виробничих, допоміжних й побутових приміщень та інших поверхонь	Біологічний – мікробіологічне забруднення продукції Фізичний, хімічний – забруднення сировини та готової продукції сторонніми домішками (миючими та дезінфікуючими засобами та/або уламками металу, пластику від прибирального інвентарю, тощо)	Графіки та схеми прибирань, миття та дезінфекції виробничих приміщень; програми, інструкції з використання мийних та дезінфікуючих розчинів
Забезпечення здоров'я та гігієни персоналу	Запровадження правил поведінки для персоналу	Біологічний – недотримання правил особистої гігієни може привести до мікробіологічного забруднення	Інструкція з миття рук, журнал контролю стану здоров'я і особистої гігієни персоналу та обліку захворювань персоналу
Забезпечення захисту продуктів від сторонніх домішок; поведіння з відходами виробництва та сміттям, їх збір та видалення з потужності	Забезпечити належний стан території та приміщень підприємства та провести заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок	Біологічний – можливе забруднення сторонньою мікрофлорою Фізичний – недотримання правил видалення сміття може призвести до забруднення сировини та готової продукції	Інструкції та схеми розміщення відходів виробництва, договори з підприємствами для вивезення сміття
Забезпечення контролю за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появі, засоби профілактики та боротьби	Попередження виникнення загрози безпечності харчових продуктів внаслідок шкідників	Біологічний – можливе мікробіологічне забруднення сировини та готової продукції Фізичний – неналежні засоби боротьби із шкідниками можуть призвести до	Інструкції для попередження появи шкідників, журнали моніторингу забрудненості території шкідниками

						Арк.
						54
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Забезпечення зберігання та використання токсичних сполук і речовин	Забезпечення належного контролю, місцем зберігання за токсичних речовин	Біологічний – забруднення сировини та готової продукції сторонньою мікрофлорою Хімічний – забруднення сировини та готової продукції різними домішками	Інструкції з правильним поводженням та використанням речовин, журнали приходу і розходу токсичних сполук, журнал дезінфекції
Забезпечення специфікацій (вимог) до сировини та контроль за постачальниками	Забезпечення заходів для зменшення ризику забруднення харчових продуктів	Фізичний – неналежні умови зберігання та транспортування можуть призвести до наявності сторонніх домішок Біологічний, хімічний - неналежні умови зберігання та транспортування можуть призвести до мікробіологічного забруднення	Методики для підбору та оцінки постачальників, інформація про постачальників
Забезпечення зберігання та транспортування	Надання належних умов для зберігання та транспортування готових харчових продуктів, сировини та матеріалів	Біологічний – мікробіологічне забруднення Фізичний, хімічний – забруднення сировини та готових харчових продуктів	Інструкція щодо умов зберігання та транспортування, журнал контролю умов зберігання та транспортування
Забезпечення контролю за технологічними процесами	Забезпечення виробництва належним контролюючим обладнанням	Фізичний – неналежне дотримання умов виконання процесу просіювання може викликати до забруднення сировини, напівфабрикатів, готової продукції Біологічний - мікробіологічне забруднення	Інструкції з підготовки сировини, напівфабрикатів та готової продукції, журнали контролю технологічного процесу, повірки приладів та обладнання

										Арк.
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата						55

Забезпечення маркування харчових продуктів та поінформованість споживачів	Забезпечення правильного та достовірного маркування продуктів	Хімічний – неналежне маркування може призвести до загрози життю людини	Слідування закону про інформацію та маркування харчових продуктів
---	---	--	---

7.2 Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення

Технохімічний контроль виробництва передбачає управління якістю сировини, що використовується у виробництві харчових продуктів, контроль за ходом технологічного процесу на кожному етапі та забезпечення якості кінцевої продукції.

Технохімічний контроль передбачає забезпечення якості сировини, що використовується у виробництві, і спостереження за технологічним процесом для збереження якості кінцевої продукції.

Усю основну та допоміжну сировину необхідно передати на підприємство разом з необхідними документами, відповідно до чинного законодавства.

Лабораторія проводить регулярні оцінки, щоб забезпечити відповідність якості сировини інформації, наданій у супровідних документах, таких як сертифікати якості та чинні нормативні вказівки.

Експертиза основної та додаткової сировини проводиться за методиками, викладеними в чинному стандарті, технічних умовах або затверджених методичних рекомендаціях.

Контроль технохімічних процесів на підприємстві здійснюють виробничі лабораторії, функції і завдання яких визначаються положенням про ці лабораторії.

Лабораторія підприємства повинна бути оснащена всім необхідним обладнанням та реактивами, які можуть знадобитися в роботі та мати кваліфікований персонал. Вона повинна відповідати вимогам санітарних норм та правил. А методики проведення лабораторних досліджень повинні бути стандартизовані та відповідати вимогам нормативної документації.

Управління технологічними процесами у виробництві має суттєве значення для дотримання встановлених режимів, що забезпечують виробництво високоякісної маргаринової продукції, а також зниження собівартості продукції до мінімуму та розробку нових технологічних режимів [30].

						Арк.
						56
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Частота відбору проб та періодичність проведення аналізів встановлюється за допомогою спеціальних графіків, які завчасно готуються лабораторією та затверджується керівництвом підприємства.

Отриманні данні про результати сировини, готової продукції та контроль за технологічним процесом оформляються в лабораторних журналах і контролюються керівником лабораторії.

Говорячи про поняття якості продукції, усвідомлюють сукупність властивостей, які закладаються згідно вимог стандартів та завдяки яким продукція стає придатною для використання за призначенням, отже, контроль якості продукції включає і економічну сторону діяльності виробництва.

Нижче в таблиці 25 наведені основні етапи на яких відбувається контроль процесу виробництва маргаринової продукції [30].

Таблиця 25.

Схема техномічного контролю виробництва

Стадія технологічного процесу	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
Приймання компонентів	Жир переетерифікований, олія соняшникова, пальмова олія	Органолептичні та фізико-хімічні показники твердих жирів: температура плавлення, твердість, вміст твердих триацилгліцеринів; вміст вологи, летких речовин; кислотне, пероксидне числа, число омилення.	Зональний пробовідбірник	Для кожної партії
	Масло вершкове	Органолептичні та фізико-хімічні показники: масова частка жиру, кислотне число, титрована кислотність	Зональний пробовідбірник	Для кожної партії

Продовження табл. 25.

	Молоко сухе	Органолептичні та фізико-хімічні показники: кислотність, вміст вологи, жирність, розчинність	Щуп для порошкоподібних продуктів	Для кожної партії
	Емульгатор	Органолептичні та фізико-хімічні показники: проба на розбризуваність, кислотне, ацетильне числа, число омилення	Щуп	З 10% місць від партії, але не менше ніж з 4 місць
	Цукор білий	Органолептичні та фізико-хімічні показники: масова частка вологи	Щуп	Для кожної партії
	Сіль кухонна	Органолептичні та фізико-хімічні показники: масова частка вологи	Щуп	Для кожної партії
	Кислота лимонна	Органолептичні та фізико-хімічні показники: масова частка вологи	Щуп	Для кожної партії
	Вода	Органолептичні та бактеріальні показники: число мікроорганізмів в 1 см ³ , число бактерій групи кишкової палички в 1 дм ³ води (колі індекс)	Пробовідбірник	Для кожної партії

						Арк.
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

Продовження табл. 25.

Утворення емульсії у змішувачі	Маргарінова емульсія	Температура емульсії Швидкість обертання мішалки	По приладу	Постійно протягом проведення операції
Пастеризація	Маргарінова емульсія	Температура пастеризації Температура продукту на виході Температура крижаної води на вході/виході Тиск в контурі нагрівання Тиск пари Тиск крижаної води	По приладу	Постійно протягом проведення операції
Механічна обробка	Маргарінова емульсія	Температура продукту на вході/виході Температура холодоагенту Робочий тиск Тиск холодоагенту	По приладу	Постійно протягом проведення операції
Фасування маргарінової продукції	М'який маргарин	Якість запакування Оцінка зовнішнього вигляду	Візуально	Для кожної партії
Готова продукція	М'який маргарин	Органолептичні показники, вміст жиру, температура плавлення, кислотність, рН водної або водно-молочної фаз	У середньому об'ємі проби за добу через 24 год після виробництва	2 рази у зміну

З таблиці видно, що контроль здійснюється на абсолютно всіх технологічних стадіях без виключення.

Також при здійсненні контролю збільшується ефективність підприємства за рахунок правильного використання усіх компонентів та виключення виникнення браку продукції.

Також у виробництві одним з ключових факторів для забезпечення постійного контролю якості продукції є технологічні параметри в апаратах. І для підтримки ведення технологічного процесу в певних режимах роботи та

						Арк.
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

забезпечення належних характеристик готової продукції ці параметри слід змінювати тільки у встановлених межах. Тому основні параметри процесу, показники якості напівфабрикатів, готова продукція має контролюватися та вимірюватися на всіх етапах. А отже, метрологічне забезпечення виробництва це те, що дозволяє з високою точністю визначати всі необхідні параметри на кожному з етапів виробничого процесу [33].

Метрологічне забезпечення виробництва – це комплекс організаційно-технічних заходів, що забезпечує визначення з необхідною точністю характеристик виробів, вузлів, деталей, матеріалів і сировини, параметрів технологічних процесів і обладнання і дає змогу досягти значного підвищення у якості продукції та скорочення невиробничих витрат на її розробку та виробництво[34].

Під час будівництва маргаринового цеху відповідно до стадії технологічного процесу необхідно наступне метрологічне забезпечення:

- приймання та зберігання сировини – автоматичні ваги, термометри, вологоміри, датчики рівня;
- підготовка сировини до виробництва – автоматичні ваги, термометри, датчики рівня, ареометри;
- дозування компонентів в змішувач – автоматичні ваги, дозувальна техніка, термометри;
- змішування компонентів та утворення емульсії – термометри, секундомір, манометри;
- пастеризація емульсії – термометри, манометри;
- переохолодження та механічна обробка – термометри, датчики рівня, датчики витрати;
- фасування та пакування маргаринової продукції – автоматичні ваги, манометри, датчик дозування.

						Арк.
						60
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 8. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

Електроенергія, що надходить на підприємство, використовується на всіх необхідних процесах. Це і робота обладнання і господарчі потреби. Енергія надходить з міських підстанцій на заводські, і вже з них розподіляється на потреби підприємства. Завод в свою чергу заощадливо користується електроенергією.

Теплопостачання на виробництві необхідно для забезпечення належних умов праці та встановлення хороших мікрокліматичних умов. При підтриманні правильних температурних режимів продуктивність робітників буде на високому рівні, що краще для виробництва. Для цього підприємство має централізоване опалення від міської тепломережі. Також для підтримання умов праці, встановлені системи вентиляції. Завдяки цим заходам комфортні умови праці підтримуються цілий рік незважаючи від пори року.

Також підприємство має власну котельню, яка забезпечує паропостачання для всіх необхідних об'єктів та споруд заводу. А для газозабезпечення присутня компресорна станція, яка з'єднана з магістральним газопроводом. Він використовується на технічні потреби підприємства.

Водопостачання займає великий об'єм на виробництві. Вода використовується не лише для технологічної та виробничі потреби, а й для побутових і протипожежних потреб. Також вода використовується для прибирання та миття обладнання. Водопостачання здійснюється з міської водопровідної системи. Для того щоб заощадливо використовувати воду на підприємстві присутнє оборотне водопостачання, а також присутні конденсатозбірники. З яких конденсат після необхідної підготовки направляється в виробничий цикл.

Для виробництва маргаринової продукції основним обладнанням є комбінатор. Завдяки якому гаряча маргаринова емульсія охолоджується та пластифікується. В якості холодоагента для цього обладнання використовується рідкий аміак, який випаровується. Пари аміаку, в ході ведення технологічного процесу, подаються в конденсатори. Також для зберігання сировини і готової продукції на виробництві встановлені холодильні камери, в яких постійно підтримуються необхідні температурні режими.

Стічні води, які утворюються у виробництві, перед викидом направляються на очистку. І лише потім скидаються у міську мережу каналізації.

Для обліку всіх витрат і правильного планування виробництва необхідно здійснити розрахунок всіх енерговитрат. Дані розрахунки виконуються за рахунок

									Арк.
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата					61

множення потужності виробництва на норми для виробництва 1 т маргаринової продукції. Результати таких норм і вже розраховані витрати наведені в таблиці 26.

Таблиця 26.

Розрахунок енерговитрат при виробництві маргаринової продукції

Найменування показника	Норми витрат на 1 т маргаринової продукції	Витрати на 36 т маргаринової продукції
Пара, Гкал	1,475	53,1
Вода, м ³	11,3	406,8
Електроенергія, кВт/год	150,2	5407,2
Холод, ккал	0,8	28,8

						Арк.
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

РОЗДІЛ 9. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО-, РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Протягом останніх років питання екології все частіше турбує науковців та людей. Всі вони вкрай стурбовані через екологічну ситуацію, яка склалася в світі. Кожного року можна побачити наукові роботи, щодо покращення стану екології. Багато країн теж долучаються до такої ініціативи, та розробляють відповідні закони для впровадження у суспільстві.

А всі підприємства, неважливо від їх сфери зайнятості, опиняються під пильним спостереженням екологічних організацій та держави. Харчові виробництва не є виключенням. В результаті чого вони впроваджують різні рішення для зменшення шкоди екології та відбувається екологізація виробництв. Вона передбачає впровадження методів удосконалення існуючих і розробки нових технологічних процесів, пріоритетом яких є збереження екологічної рівноваги в максимально можливому ступені. Найзначнішими напрямками екологізації виробництва є розробка та наукове обґрунтування нових технологічних процесів, оптимізація використання ресурсів, а також їх комплексного та багаторазового використання, оздоровлення навколишнього природного середовища [36].

Для успішної діяльності харчових підприємств, вони повинні не лише випускати продукцію, яка відповідає критеріям державних та міжнародних стандартів, а й забезпечувати екологічну безпеку самого виробництва. Даним питанням займається екологічний менеджмент, основною метою якого зменшення до мінімального шкідливого впливу діяльності підприємства на навколишнє середовище.

Основними напрямками на яких базується менеджмент є: зменшення споживання природних ресурсів, зменшення кількості відходів, можливість переробки [37].

Побудова системи екологічного менеджменту на підприємствах харчової промисловості повинна охоплювати такі загальні завдання:

- розробка екологічної політики компанії, яка передбачає постійне вдосконалення та запобігання забрудненню навколишнього середовища;
- розробка та вимірювання планових екологічних показників для управління екологічною політикою підприємства;
- ефективне планування та організація природоохоронної діяльності на виробництві;
- відповідний розподіл ресурсів для організації системи екологічного менеджменту;

						Арк.
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

- стимулювання пов'язаних компаній до впровадження систем екологічного менеджменту на своїх об'єктах;

- створення системи управління для забезпечення високого рівня ефективності системи;

- аналіз системи екологічного менеджменту та визначення можливостей удосконалення екологічної політики на підприємствах харчової промисловості.

Для досягнення результату необхідно запроваджувати комплексні заходи захисту довкілля, а також звертати увагу на новітні розробки в сферах переробки відходів та використання біологічних видів палива.

В ході діяльності будь-яких харчових підприємств, в тому числі і маргаринового заводу, впливи на екологію можна розділити на дві групи – прямі та непрямі.

До прямих впливів включають: викиди в атмосферу, води, ґрунту; промислові фактори (вібрація, шум); виникнення аварій на виробництві.

До непрямих включають: питання пов'язані із збутом продукції; екологічна культура партнерів, доставка сировини.

Основними моментами, на які варто звернути увагу при будівництві маргаринового заводу, в контексті екології є:

- витрати води, електроенергії;
- скиди стічних вод у каналізацію;
- коректне використання сировини та мінімізація браку;
- належний контроль за обладнанням, що використовує аміак, природний газ;
- належна утилізація пакувальних матеріалів та тари для сировини; надання переваги тари з меншою екологічною небезпекою.

Нижче розглянемо детальніше кожний пункт.

У процесі виробництва маргаринової продукції витрачається багато води. Це пов'язано з необхідністю її і в процесах обігріву та охолодження обладнання, безпосередньо як сировина, а також в цілому для процесу миття та прибирання цеху. Також вона використовується для забезпечення санітарних і протипожежних потреб. Тому постає питання про економне використання цього ресурсу.

Щодо електроенергії, то все обладнання працює від мережі і також застосовується для побутових потреб.

Тому задля економії цих ресурсів на підприємстві застосовані наступні заходи: вода, яка використовується як холодо- або теплоносій не змішують з технологічною та повертають у цикл попередньо провівши її підготовку. Також використовують конденсат, що утворюється. На рахунок електроенергії, то її

						Арк.
						64
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

наразі просто використовують заощадливо, а в планах є будівництво альтернативних джерел.

Після проведення технологічного процесу більшість обладнання піддають миттю та дезінфекції, це необхідно для випуску безпечної та якісної продукції. В результаті таких операцій стічні води стають досить забрудненими та містять у своєму складі жири, залишки миючих, дезінфікуючих речовин.

Враховуючи це на підприємстві встановлені очисні споруди після яких стічні води можуть скидатися у міську каналізаційну мережу. В складі очисних споруд присутні жироловушки та застосовують напірну флотацію. Також для миття та прибирання необхідно обирати засоби, які не є шкідливими для довкілля.

Під час виробництва необхідно коректно використовувати сировину, саме для цього чітко слідують відповідним рецептурам та попередньо зробленим технологічним розрахункам, а також слідкують за технологічними параметрами і температурними режимами.

Адже відхилення від них може спричинити перевитрату сировини, на виробництво якої теж використовують наведенні вище джерела, а також спричинити брак готової продукції, яку необхідно переробляти і додатково витратити ресурси.

На виробництві в якості одного з основних апаратів є комбінатор, який в свою чергу використовує аміак. Він циркулює у замкненій герметичній системі, в складі якої присутні різні апарати та система трубопроводів. Також використовують газ для котельні.

Хоча аміак знаходиться в закритій системі необхідно постійно перевіряти обладнання та контролювати параметри для попередження аварійних ситуацій та сама історія стосується і газопостачання.

Велика кількість сировини, що використовується на підприємстві, надходить в різний тарі та пакувальних матеріалах, а також вона використовується і для готової продукції. Все це є відходами, які забруднюють навколишнє середовище та становлять великий відсоток відходів.

Для зниження такої групи відходів запроваджено використання тари з найменшою екологічною небезпекою та укладені договори з компаніями, які переробляють та утилізують її.

Впровадження наведених вище процедур позитивно впливає на екологічну ситуацію. Але для більшого результату необхідно обирати партнерів та співпрацювати з компаніями, які теж застосовують подібні процедури; встановлювати засоби захисту на автомобільний транспорт, який викидає в атмосферу небезпечні гази.

						Арк.
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

Отже, екологічний менеджмент є важливою і невід'ємною частиною кожного поважаючого себе підприємства. Він займається розробкою, впровадженням систем заходів, які ставлять за мету виготовлення якісного та безпечного продукту з подальшою реалізацією, з якомога меншим негативним впливом на довкілля.

						Арк.
						66
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 10. ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ

Виробництво маргаринової продукції пов'язане з використанням різноманітного складного обладнання, хімічних речовин, пари, що може становити небезпеку для працівників. Тому важливо вживати заходів для забезпечення безпеки та здоров'я персоналу на всіх етапах виробництва так як це є надзвичайно актуальним питанням.

Основним законодавчим документом в сфері охорони праці є закон України «Про охорону праці» від 01.10.2023. Згідно якого роботодавець повинен забезпечити робітникові належні умови праці, безпеку під час технологічних процесів, засоби індивідуального захисту, а також санітарно-побутові умови [40].

Згідно закону служба охорони праці створюється на підприємстві, якщо кількість працівників становить 50 і більше осіб; якщо кількість працівників 50 і менше, то створення цілої служби не обов'язковим, а її задачі можуть особи з відповідною освітою та підготовкою за сумісництвом; якщо кількість робітників становить менше 20, то для виконання задач з служби охорони праці підприємство на договірній основі залучають сторонніх фахівців.

Для ефективності роботи служби охорони праці у її складі повинні бути наступні спеціалісти:

- інженер з охорони праці;
- інспектор з охорони праці;
- медична служба;
- пожежна служба.

До основних функцій служби охорони праці належить:

- розробка заходів для досягнення необхідних нормативів з охорони праці та підвищення її рівня в цілому на підприємстві;
- підготовка документації з питань охорони праці;
- ведення обліку травматизації та нещасних випадків на підприємстві;
- розслідування причин нещасних випадків, травматизацій та аварій на підприємстві;
- проведення вступних інструктажів та періодичної атестації співробітників на належні знання та навички в сфері охорони праці;
- контроль за дотриманням та виконанням передбачених службою охорони праці на підприємстві.

Знайомство з службою охорони праці та її заходами починається на виробництві під час проведення інструктажів. Найпершим з яких є **вступний інструктаж**, який обов'язково проходить кожний новий співробітник.

						Арк.
						67
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Його проводить інженер з охорони праці та наголошує на загальних правилах з охорони праці. Після нього проводиться **первинний інструктаж** вже на безпосередньо робочому місці, відповідно начальник певного процесу пояснює більш детально робітникові про його робоче місце і можливі небезпеки. **Повторний інструктаж**, раз у 6 місяців, проводиться службою охорони праці для всіх працівників та керівників, з можливою перевіркою знань. **Позачерговий інструктаж** проводиться при введенні в роботу нового обладнання, зміні технологічного процесу, порушенні правил, які призвели до травматизації або аварії. **Цільовий інструктаж** проводиться перед виконанням разових робіт, проведенні екскурсії, виконання робіт для яких необхідний наряд-допуск, ліквідації наслідків аварій та неполадок на виробництві.

Після проведення кожного з переліченого інструктажу результати бесіди оформлюються у відповідних журналах з підписом інструктуючої особи та відповідального за інструктаж, які зберігаються на підприємстві.

Загальні правила безпеки включають наступні пункти:

- допуск до роботи осіб, яким виповнилося 18 років та які пройшли медичний огляд та підтвердили знання з охорони праці;
- забороняється вживати алкоголь, наркотичні речовини на робочому місці; дозволено паління у строго відведених місцях;
- необхідно дотримуватися внутрішнього розпорядку;
- пересуватися по території підприємства по строго визначених доріжках; не пролазити через отвори;
- не підходити близько до місць проведення будівельних, ремонтних та інших видів робіт без засобів індивідуального захисту та необхідності в цілому;
- не наближатися до небезпечних об'єктів на підприємстві без крайньої необхідності;
- в разі виникнення небезпечної та аварійної ситуації повідомити керівника або інженера з охорони праці.

Згідно закону роботодавець має забезпечити належні умови праці, які включають створення правильного мікроклімату робочого місця. Оптимальні мікрокліматичні умови мають тривалий і систематичний вплив на людину для забезпечення нормального теплового стану організму без напруги і порушення механізмів терморегуляції. Мікроклімат визначають такі моменти: температурою повітря в приміщенні, °С; відносною вологістю повітря, %; тепловим випромінюванням, Вт/м²; рухливістю повітря, м/с [41].

Оперуючи класифікацією за важкістю, робота в маргариновому цеху відноситься до легкої (Іб) та середньої важкості (Іа).

Враховуючи це оптимальними умовами будуть при температурі повітря 18-23°С; відносній вологості повітря 40-60%; рухливості повітря 0,1-0,2 м/с;

						Арк.
						68
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тепловому випромінюванню не більше 35 Вт/м² при опроміненні 50% і більше поверхні тіла, 70 Вт/м² – від 25 до 50% поверхні тіла і 100 Вт/м² при опроміненні до 25% поверхні тіла людини [41].

Висока продуктивність працівників також залежить від забезпечення належної вентиляції та освітлення цехів та робочого місця безпосередньо. Для вирішення цього на підприємстві встановлена система вентиляції повітря, яка витягує надлишок теплоти та невеликі забруднення та присутні додаткові системи штучного освітлення, поряд з вікнами.

Додатковим елементом охорони праці є підтримання належної чистоти в цеху та на робочому місці. Тому присутні графіки прибирання на виробництві, а також кожен робітник має підтримувати робоче місце в належному стані.

Нижче наведені небезпечні фактори, які можуть зустрітися в маргариновому цеху та способи їх вирішення:

Електричний струм – необхідним є використання заземлення, ізоляція проводів та небезпечних частин, вчасне технічне обслуговування;

Шум – технічне обслуговування та ремонт обладнання; встановлення екранів, звукоізолюючих кожухів та огороження або повне ізолювання; використання ЗІЗ; шум не повинен перевищувати 80 дБ;

Вібрація – утворення заходів віброізоляції та вібропоглинання; допустиме значення 2-1000Гц;

Рухомі та обертові частини обладнання – закриття обладнання; захисні огорожі;

Опіки – встановлення захисних екранів на обладнання; належне технологічне забезпечення та ремонт.

Кожен працівник повинен пам'ятати про пожежну безпеку на робочому місці: знати де знаходяться предмети для гасіння, вміти ними користуватися та знати номери екстрених служб.

Для підвищення рівня охорони праці, на підприємстві постійно впроваджуються тренінги з надання до медичної допомоги, а також присутні медичні пункти з необхідним забезпеченням.

Кожен робітник повинен бути забезпечений засобами індивідуального захисту. Вони включають комбінезони, халати, гумове або змінне взуття, рукавички, окуляри, маски, шоломи, навушники, біруші, тощо.

						Арк.
						69
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна бакалаврська робота виконана на тему: «Проект маргаринового заводу в місті Умань Черкаської області. Маргариновий цех з виробництва м'яких маргаринів потужністю 36 т за добу».

В запроектованому цеху передбачене виробництво маргаринової продукції з наступним асортиментом: маргарин бутербродний м'який «Здоров'я» з масовою часткою жиру 82%, маргарин бутербродний м'який «Масло до сніданку» з масовою часткою жиру 72%, спред «Фермерський» з масовою часткою жиру 60%.

В процесі виконання роботи був проведений огляд різної сировини, аналіз існуючих рецептур та розглянуто сучасні технології виробництва м'яких маргаринів.

На основі отриманих знань була складена характеристика майбутнього підприємства та сировини з готовою продукцією. Проведений розрахунок асортименту виробництва та наведений матеріальний баланс з урахуванням всіх витрат.

Для цеху було підібрано технологічну лінію виробництва «Schröder» і розраховано кількість встановлення необхідного обладнання для неї, яке дозволяє виробляти продукцію згідно сучасних вимог якості та безпеки харчових продуктів. Здійснено розрахунок виробничих площ, які склали 8 будівельних квадратів та встановлено витрати енергетичного господарства. Передбачений контроль якості та безпеки готової продукції, враховуючи систему НАССР та організацію технохімічного контролю.

А також проведений опис, розгляд та впровадженні методи для безпеки довкілля та охорони праці.

Отже, мета роботи, яка полягала в будівництві нового заводу з цехом для виробництва м'яких маргаринів в місті Умань, та завдання, що ставилися, були повністю досягнуті. Додатково ще можна зазначити, що виробництво маргаринової продукції є перспективним напрямом олійно-жирової галузі.

						Арк.
						70
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Margarine market report by source, form, distribution channel. Application, and region 2024-2032. Report id: sr112024a3277. URL: <https://www.imarcgroup.com/margarine-market>

2. Аналітична записка по ринку масла та маргарину в Україні, 2023 рік. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiticheskaya-zapiska-po-rynku-masla-i-margarina-v-ukraine-2023-god>

3. Шеманська Є.І., Радзієвська І.Г. Технології рослинних олій, жирів і косметичних продуктів: Навч. посіб. — К.: НУХТ, 2020. 182 с.

4. Тимченко В.К. Технологія м'яких маргаринів: Навчальний посібник. Харків: НТУ ХПІ, 2002. - 133 с.

5. Паска М.З., Демідов І.М., Жук О.І. Технологія маргаринів та промислових жирів: навч. посіб. Львів :СПОЛОМ, 2013. 188 с.

6. Бабенко Валерій. Рафінація і модифікація жирів. [Електронний ресурс]: конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / В.І.Бабенко – К.: НУХТ, 2021. 359 с.

7. Бойко, О. С., і Л. М. Гейко. 2020. «СУЧАСНИЙ СТАН ПІДПРИЄМСТВ ОЛІЙНО-ЖИРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ». Економічний простір, вип. 157 (Вересень), 32-37.

8. Офіційний сайт асоціації «Укроліяпром». URL: <http://www.ukroilprom.org.ua>.

9. ДСТУ 4330:2004 «Маргарини м'які. Загальні технічні умови». Київ, 2005. 40 с.

10. ДСТУ4445:2005 «Спреди та суміші жирів. Загальні технічні умови». Київ, 2006. 21 с.

11. ДСТУ 4336:2004 «Жири переетерифіковані. Загальні технічні умови». Київ, 2005. 21 с.

12. ДСТУ 9127:2021 «Олія соняшникова високоолеїнова. Технічні умови». Київ, 2021. 25 с.

13. ДСТУ 4306:2016 «Олія пальмова. Технічні умови постачання». Київ, 2005. 18 с

14. ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове. Технічні умови. Зі змінами та поправками». Київ, 2006. 15 с.

15. ДСТУ 4273:2015 «Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови». Київ, 2005. С. 40.

						Арк.
						71
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

16. ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови. Із Поправками та Зміною № 1». Київ, 2007. 20 с.

17. ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови. З поправкою». Київ, 2017. 15 с.

18. ДСТУ ГОСТ 908:2006 «Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови». Київ, 2007. 13 с.

19. ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості». Київ, 2014. 32 с.

20. СОУ 15.4-37-212:2004 «Концентрати фосфатидні. Технічні умови». Київ, 2004. 16 с.

21. ДСТУ ГОСТ 745:2004 «Фольга алюмінієва для пакування. Технічні умови». Київ, 2004. 30 с.

22. ДСТУ ГОСТ 9142:2019 «Ящики з гофрованого картону. Загальні технічні умови». Київ, 2019. 20 с.

6 (23). І.Г. Радзівська, Є.І. Шеманська, О.М. Громова. Проектування підприємств галузі: Метод. рекомендації до вивч. дисципліни та самопідготовки до практичних занять для студ. напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» ден. та заоч. форм навч. К.: НУХТ, 2013. 33 с.

24. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» / Верховна Рада України. 58 с.

25. Т. М. Головка. Методи контролю продукції харчових виробництв: опорний конспект лекцій для студентів денної та заочної форм навчання, спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Технології харчових продуктів тваринного походження». Харків, 2022. 149 с.

26. Система НАССР. Довідник: / Львів: НТЦ «Леонорм-Стандарт», 2003. 218 с.

27. Горевич О.М. Розробка та впровадження системи менеджменту якості на основі міжнародних стандартів ISO на підприємстві, що здійснює зовнішньоекономічну діяльність/ О.М. Горевич, І.В.Денищук. К.: Ліра, 2010. 156 с.

28. Григорців М. В. Система НАССР: принципи та переваги впровадження. *Інтелект XXI № 4* . 2015. с. 23-27.

29. А. С. Ткаченко, Ю. О. Басова, О. О. Горячова. Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів : практичний посібник. Полтава: ПУЕТ, 2020. с. 137.

30. Ромашко І. С., Паска М. З., Галух Б. І., Драчук У. Р., Басараб І. М., Кринська Н. В. Технохімічний контроль виробництва : навч. - метод. посіб. Львів, 2016. с. 98.

						Арк.
						72
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		

31. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» від 22 червня 2017 року, № 2119-VIII ВВР.

32. Берч, Г.Г., Паркер і К. Дж. Контроль якості харчових продуктів та аналізу харчових продуктів. Баркінг, Англія, 1984.

33. О. О. Плешко. Метрологічні засоби та способи оцінки якості готової продукції харчового виробництва. *Якість і безпека. Сучасні реалії: збірник тез доповідей.* (Вінниця, 14-15 березня 2019). с. 32-36.

34. Р.В. Бичківський, П.Г. Столярчук, П.Р. Гамула. *Методологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація: підручник.* Львів, 2004. 560 с.

35. Аспір. О.С. Любчик; доц. М.М. Микийчук. Аналіз основних напрямів удосконалення системи метрологічного забезпечення виробництва харчової продукції. *Науковий вісник НЛТУ України.* вип. 25.4. 2015. с. 167-172.

36. Кухарчук А.А, Коробкіна О.В. Впровадження процедур екологічного менеджменту на підприємствах харчової промисловості. *Економічні та соціальні аспекти розвитку України на початку XXI століття: збірник матеріалів конференції.* (Одеса, 11-13 жовтня 2018). с. 116-118.

37. Лозовська Н. М. Вплив українських підприємств харчової галузі на довкілля. *Інтелект XXI №2.* 2014. с. 136–144.

38. Lozovska Natalia. Using the expert assessments to determine the importance of quality and efficiency indicators of environmental management. *Scientific Bulletin of Kherson State University. Series 'Economic Sciences'.* 2015. No. 12. pp. 77-79.

39. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" від 25.06.91 №1264-ХІІ.

40. Закон України «Про охорону праці» від 01.10.2023. № 49. с. 668.

41. Купчик М.П., Гандзюк М.П., Степанець І Ф, Вендичанський В.Н., Литвиненко А.М., Іваненко. О. В. *Основи охорони праці.* - К.: Основа, 2000. 416 с.

42. Керб Л. П. *Основи охорони праці: навчальний посібник.* К.: КНЕУ, 2003. 212 с.

43. НПАОП 15.4-1.06-97. *Правила безпеки для олійно-жирового виробництва.* Київ, 1997. 248 с.

						Арк.
						73
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата		