

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

**Інститут ННІХТ**

**Кафедра технології жирів, хімічних технологій харчових добавок  
та косметичних засобів**

**«До захисту в ЕК»**

Директор ННІХТ

\_\_\_\_\_ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО  
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022р.

**«До захисту допущено»**

Завідувачка кафедри ТЖХТ

\_\_\_\_\_ Тамара НОСЕНКО  
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА  
зі спеціальності: 181 «Харчові технології»  
освітньо-професійної програми: «Технології рослинних олій, жирових та  
косметичних продуктів»**

**на тему: Розроблення рецептур та виробництво маргаринів з  
використанням наповнювачів**

**Виконав: здобувач 2 курсу, групи 3**

\_\_\_\_\_ Дорогін Іван Анатолійович \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник \_\_\_\_\_ Бахмач Володимир Олександрович \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_ ПУХЛЯК Анастасія \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (ПРІЗВИЩЕ Ім'я) (підпис)

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

Здобувач \_\_\_\_\_  
( підпис

**Київ – 2022р.**

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
Інститут ННІХТ

Кафедра технології жирів, хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма «Технології рослинних олій, жирових та косметичних продуктів»

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувачка кафедри ТЖХТ

Носенко Т.Т.  
“ 28 ” жовтня 2021 року

ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Дорогін Іван Анатолійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення рецептур та виробництво маргаринів з використанням наповнювачів

керівник роботи Бахмач Володимир Олександрович, к. т. н, доцент  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 25 ” жовтня 2021 р. № 838-кс \_\_\_\_\_

2. Строк подання здобувачем роботи 01.02. 2022 р.

3. Вихідні дані до роботи: розробити рецептури та спроектувати виробництво маргаринів з використанням наповнювачів в цеху потужністю 90 т за добу

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

Анотація, Вступ; Розділ 1 Науково-дослідна частина; 1.1. Аналіз літературних джерел; 1.2. Обґрунтування необхідності науково-дослідної роботи; 1.3. Експериментальна частина; 1.3.1. Матеріали дослідження; 1.3.2. Опис методик проведення дослідження; 1.3.3. Результати досліджень та їх аналіз; 1.3.4. Рекомендації щодо впровадження результатів наукових; Розділ 2 Технологічна частина; 2.1. Обґрунтування та вибір асортименту продукції; 2.2 Аналіз й вибір технологічних схем; 2.3. Розрахунок сировини, готової продукції та допоміжних матеріалів; 2.4. Аналіз, підбір, обґрунтування і розрахунок кількості обладнання; 2.5. Розрахунок робочої сили; 2.6. Розрахунок води, пари, електроенергії; 2.7. Розрахунок виробничих площ; 2.8. Організація виробничого потоку; 2.9. Організація технохімічного контролю виробництва; Розділ 3 Охорона праці; Розділ 4 Економічна частина; Висновки; Список літератури.

5. Перелік графічного матеріалу

Технологічна схема – 1 аркуш;

Технологічна схема – 1 аркуш;

Компоновка – 1 аркуш;

Розрізи: поперечний і поздовжній – 2 аркуші

## 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 28 жовтня 2021 р**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
ВСТУП	28.10.2021	
<b>РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА</b>		
1.1. Аналіз літературних джерел	29.10.2021	
1.2. Обґрунтування необхідності науково-дослідної роботи	01.11.2021	
1.3. Експериментальна частина		
1.3.1. Матеріали дослідження	03.11.2021	
1.3.2. Опис методик проведення досліджень	05.11.2021	
1.3.3. Результати досліджень та їх аналіз	08.11.2021	
1.3.4. Рекомендації щодо впровадження результатів наукових досліджень	10.11.2021	
<b>РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА</b>		
2.1. Обґрунтування та вибір асортименту продукції	12.11.2021	
2.2. Аналіз й вибір технологічних схем	16.11.2021	
2.3. Розрахунок сировини, готової продукції та допоміжних матеріалів	22.11.2021	
2.4. Аналіз, підбір, обґрунтування і розрахунок кількості обладнання	26.11.2021	
2.5. Розрахунок робочої сили	30.11.2021	
2.6. Розрахунок води, пари, електроенергії	03.12.2021	
2.7. Розрахунок виробничих площ	08.12.2021	
2.8. Організація виробничого потоку	10.12.2021	
2.9. Організація технохімічного контролю виробництва	14.12.2021	
<b>РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ</b>	17.12.2021	
<b>РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА</b>	22.12.2021	
<b>ВИСНОВКИ</b>	27.12.2021	
<b>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ</b>	29.12.2021	
<b>ГРАФІЧНА ЧАСТИНА</b>	01.12.2021-29.12.2021	
Надання магістерського проекту для попередньої перевірки на академплагіат та передзахист	20.01.2022	
Надання магістерського проекту для остаточної перевірки на академплагіат	01.02.2022	

Здобувач \_\_\_\_\_

с)

Іван ДОРОГІН\_

(прізвище)

Керівник роботи \_\_\_\_\_

підпис)

Володимир БАХМАЧ

(прізвище)

## АНОТАЦІЯ

**Іван Анатолійович Дорогін.** Розроблення рецептур та виробництво маргаринів з використанням наповнювачів. НУХТ 2022 р.

Розрахунково-пояснювальна записка магістерської роботи складається зі вступу, наукової частини, що включає аналіз технології маргаринів з використанням наповнювачів, технологічної частини, що включає аналіз та підбір асортименту та технологічного обладнання, всі необхідні технологічні розрахунки, представлено схему технохімічного контролю, виконано розділ охорони праці та економічну частину, наведено висновки та список використаних джерел.

Метою роботи є теоретичне обґрунтування технології виробництва технології маргаринів з використанням наповнювачів, аналіз і вибір асортименту продукції та способів виробництва, підбір необхідного технологічного обладнання.

**Ключові слова:** маргарин, емульсія, рецептура, обладнання, технологія, якість

## **Summary**

**Ivan Dorogin.** Master's project on "Development of recipes and production of margarines using fillers." NUHT 2022

The calculation and explanatory note of the master's thesis consists of an introduction, a scientific part that includes analysis of margarine technology using fillers, a technological part that includes analysis and selection of assortment and process equipment, all necessary technological calculations, a scheme of technochemical control. economic part, conclusions and a list of sources used.

The purpose of the work is the theoretical substantiation of the technology of production of margarine technology with the use of fillers, analysis and selection of the range of products and methods of production, selection of the necessary technological equipment.

**Key words:** margarine, emulsion, recipe, equipment, technology, quality

## ЗМІСТ

Анотація

Вступ

1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА.

1.1 Аналіз літературних джерел

1.2 Обґрунтування необхідності науково-дослідної роботи.

1.3 Експериментальна частина.

1.3.1 Опис методик проведення досліджень.

1.3.2 Результати досліджень та їх аналіз.

1.3.3 Рекомендації щодо впровадження результатів наукових досліджень.

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Обґрунтування та вибір асортименту продукції

2.2. Аналіз й вибір технологічних схем

2.3. Розрахунок сировини, готової продукції та допоміжних матеріалів

2.4. Аналіз, підбір, обґрунтування і розрахунок кількості обладнання

2.5. Розрахунок робочої сили

2.6. Розрахунок води, пари, електроенергії

2.7. Розрахунок виробничих площ

2.8. Організація виробничого потоку

2.9. Організація технохімічного контролю виробництва

3. ОХОРОНА ПРАЦІ.

4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

					Розроблення рецептур та виробництво маргаринів з використанням наповнювачів			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розрахунково- пояснювальна записка	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.		<i>Дорогін І</i>					4	
Перевір.		<i>Бахмач В.О.</i>						
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.		<i>Носенко Т.Т</i>				НУХТ, ННІХТ		
						ТЖ 2-3М		

## ВСТУП

Маргарин – це жири-водна емульсія, виготовлена на основі рослинної олії (або рослинної олії та тваринного жиру), з додаванням води, емульгаторів, ароматизаторів та при потребі інших добавок, з умовою, що олії застосовується 20 % і більше.

Широко використовуються в кулінарії (промисловій та домашній), кондитерському і хлібопекарському виробництві як інгредієнт значної кількості страв, що створюються у різних технологіях. Може також безпосередньо вживатися в їжу.

У багатьох країнах виступає найбільш популярним продуктом з усіх харчових жирів. Основна причина цього – доступність, що є закономірним явищем в умовах постійної економічної кризи. Споживачем маргарин часто розглядається як замітник вершкового масла, та й рекламою позиціонується так само (наприклад, як «легке масло»). Однак варто розмежовувати ці два продукти, оскільки перший не може повноцінно замінити другий. У багатьох країнах це враховано навіть на законодавчому рівні й слово «масло» заборонено застосовувати до маргарину, зокрема, вказувати його на пакувальних матеріалах.

Маргарин і вершкове масло мають схожий хімічний склад, консистенцію, смако-ароматичні характеристики, але, взагалі, їх структура відрізняється. Маргарин може містити золу, холін, вітаміни E, B2, A і PP, а також макро- та мікроелементи (фосфор, натрій, калій, магній і кальцій). При цьому всі корисні компоненти вводяться до продукту штучно.

Як головний компонент можуть використовуватися різні види рослинних жирів (тверді та рідкі, рафіновані й гідрогенізовані, натуральні і модифіковані), плюс, що не рідкість у наш час, жири тваринного походження (молоко, продукти його переробки), жири риб та морських ссавців.







проведенні клінічних досліджень у людей, які споживали гідрогенізовані жири було виявлено достовірне збільшення  $\beta$ -фракції ліпопротеїдів крові, що є характерною ознакою розвитку атеросклерозу [ 14 ].

Також іншими дослідженнями було доведено, що транс-ізомери не можуть брати участь у біосинтезі мембранних структур клітин, а споживання їх підвищеної кількості може порушувати метаболізм лінолевої кислоти і підвищувати вміст холестеролу в плазмі крові [15 ].

За вимогами ДСТУ «Маргарини м'які. Технічні вимоги» [ ] вміст транс-ізомерів усіх жирних кислот у маргаринах загального споживання не повинен перевищувати 30%, а для дієтичних маргаринів не більше 10 %.

У зв'язку з викладеним, одним з напрямків у створенні рецептур повноцінних маргаринових продуктів є обмеження використання гідрогенізованих олій і жирів. Для їх заміни пропонуються переетерифіковані жири та тверді рослинні олії [16].

Особливе місце серед дієтичних продуктів займають маргарини зі зниженим вмістом жиру. Як було зазначено вітчизняні та зарубіжні бутербродні маргарини є емульсіями переважно зворотного типу (В/О). Краплини водної фази мають при цьому розміри 2-4 мкм. Кожна краплина покрита тонкою оболонкою емульгатора [ ]. Жирова основа низькожирного маргарину не є джерелом його смакових властивостей, тому що, жирова сировина піддається дезодорації. Таким чином, смак маргарину в більшій мірі визначається смаковими і ароматичними речовинами, які розчинені в його водно-молочній фазі. Водно-молочна фаза маргарину являє собою розчин молока, цукру, кухонної солі і різноманітних смакових і ароматичних речовин. Так як, водно-молочна фаза в маргарині є перервною, то смакові і ароматичні речовини, які знаходяться в водно-молочній фазі, меншою мірою взаємодіють з органами смаку та нюху і не викликають відповідних відчуттів. Тому поліпшити їх смак можна вдало підібраними кисломолочними та іншими добавками та наповнювачами.

Використання низькокалорійних маргаринів із зниженою жирністю,







Міцелоутворюючі ПАР дуже чутливі до дії температури, концентрації емульгатора, при цьому спостерігаються зміни форми, розмірів та щільності, а також ступеню гідратації і дисоціації міцел [34]. Слід також відмітити, що в залежності від концентрації дифільних молекул (емульгатора) система піддається низці послідовних структурних переходів від молекулярного розчину до рідиннокристалічних фаз [35].

Необхідно відмітити, що проблеми стійкості емульсій безпосередньо пов'язані з явищем зворотності фаз та їх стабілізації. Науковими дослідженнями встановлено, що із збільшенням частки водно-молочної фази існує тенденція утворення емульсії прямого типу (О/В). Це пояснюється зниженням активності кристалізації, яке відбувається в результаті збільшення кількості кульок емульгованого жиру та зменшення середнього діаметру жирової кульки [36].

Жиро-водні емульсії маргарину зворотного типу (В/Ж) мають високу стійкість проти мікробного псування. В 1 грамі маргарину міститься декілька мільйонів краплин води, які оточені жировою основою, тому для розвитку мікроорганізмів, які знаходяться в цих краплинах, створюються несприятливі умови, а саме: нестаток поживних речовин, відсутність кисню, замкнутий і незначний об'єм середовища. Такі маргарини в більшій мірі піддаються псуванню за рахунок хімічних перетворень в жировій основі [37].

Таким чином інтенсивність мікробіологічних процесів в маргаринах потенційно може збільшуватися за рахунок створення емульсій прямого типу і неперервної водно-молочної фази, яка є добрим поживним середовищем для розвитку мікроорганізмів [12-19].

Причиною псування харчових продуктів, в більшості випадків є розмноження мікроорганізмів. Консервування попереджує розвиток в харчових продуктах мікрофлори [37].









введено в маргарин у вигляді 10%-ної суспензії в рафінованій дезодорованій олії.

А.Терещук (Кемеровський технологічний інститут харчової промисловості) [44-45] розробив нові види комбінованих жирів бутербродного призначення із молочно-рослинної сировини з додаванням композиційної суміші антиоксидантів на основі природних каротиноїдів, токоферолів і фосфатидів. Розроблена автором технологія переробки плодів обліпихи, з отриманням декількох високопоживних продуктів, а саме обліпихової олії, порошкоподібної біодобавки, обліпихового соку та оліє-вітамінного продукту “Обліпиховий”. Дані біодобавки містять у своєму складі низку біологічно активних речовин: велику групу вітамінів і вітаміноподібних речовин, в тому числі токофероли, каротиноїди, фосфатиди, органічні кислоти, мінеральні та інші речовини. Введення зазначених добавок до рецептури бутербродних жирів не тільки підвищує їх біологічну цінність, а й сприяє стабілізації жирової основи продуктів протягом зберігання.

Авторами Н.В. Печерською, А.А. Кочетковою та В.Г. Байковим (Московський державний університет харчових виробництв) досліджено вплив екстракту біофлавоноїдів високого ступеня очищення, отриманих із листя зеленого чаю, на жирову основу спредів 60% жирності з підвищеним вмістом поліненасичених жирних кислот. “Для контролю використовувалися зразки спредів, які містили природний екстракт розмарин, етилендіамін-тетраацетат (ЕДТА), і зразок, який не містив антиоксидантів і вітамінів. Порівняльна оцінка стійкості зразків до окиснення довела, що введення екстракту чаю в кількості - 0.1%, проявляє максимальну антиоксидантну активність в порівнянні з іншими зразками і дозволяє більш ніж в 3 рази знизити накопичення пероксидів в продукті при зберіганні.

#### **1.1.4. Характеристика природних добавок використаних в складі нових рецептур м'яких маргаринів підвищеної біологічної цінності**












### 1.3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

#### 1.3.1 Опис методик проведення досліджень

Оцінку якості сировини, дослідження закономірностей впливу рецептурних складових на формування споживних властивостей м'яких маргаринів, та їх зміни під час зберігання проводили за комплексом органолептичних, хімічних, фізико-хімічних, структурно-реологічних методів аналізу. Результати досліджень піддавали статистичній та математичній обробці з використанням прикладних комп'ютерних програм.

#### Методи дослідження органолептичних показників якості

Органолептичну оцінку якості нових м'яких маргаринів проводили за розробленою нами шкалою оцінки якості (табл. 1.1). У стандарті відсутні показники, які характеризують вплив смакових добавок на загальну органолептичну оцінку маргаринів та відсутня градація за балами. Оцінка якості нових бутербродних маргаринів проводилась за наступними показниками: смак, запах, консистенція, колір та вигляд на розрізі.

Таблиця 1.1 Шкала бальної оцінки органолептичних показників якості бутербродних маргаринів

Органолептичні властивості	Зниження (бали)	Оцінка (бали)
<b>смак (20 балів)</b>		
Чистий, властивий продукту, із вираженим смаком введеного наповнювача	0-2	<b>20-18</b>
Чистий, властивий даному продукту, не досить виражений	3-5	<b>17-15</b>
З надто вираженим смаком введеного наповнювача	6-8	<b>14-12</b>
Невиражений, пустий, без сторонніх присмаків	6-8	<b>14-12</b>
Невиражений, пустий, із стороннім присмаком окисленого жиру	9-12	<b>11-8</b>
<b>запах (15 балів)</b>		
Властивий даному продукту з ароматом введеного наповнювача	0-1	<b>15-14</b>
Властивий продукту, із недостатньо вираженим ароматом	2-4	<b>13-11</b>
Невластивий, інтенсивний аромат введеного наповнювача	5-8	<b>10-7</b>
Аромат не виражений, пустий	5-7	<b>10-8</b>

Присутність стороннього запаху з ознаками псування	9-12	6-3
<b>консистенція (10 балів)</b>		
Пластична, однорідна, мазка, на розрізі блискуча та суха на вигляд	0-2	<b>10-8</b>
Щільна, надто тверда, на розрізі блискуча та суха на вигляд	3-5	<b>7-5</b>
Надто м'яка, не властива даному продукту, на поверхні штафф	3-5	<b>7-5</b>
Неоднорідна, на розрізі ледь блискуча, виділення вологи	6-8	<b>4-2</b>
<b>колір (5 балів)</b>		
Властивий продукту, однорідний по всій масі	0	<b>5</b>
Властивий продукту, не досить виражений, однорідний по всій масі	1-2	<b>4-3</b>
Присутність сторонніх відтінків, неоднорідність, мармуровість	3-4	<b>2-1</b>

У зв'язку з врахуванням значимості одиничних показників якості в загальній оцінці якості нових продуктів, згідно думки експертів щодо ступеню впливу кожного показника на формування органолептичних властивостей наливного маргарину, коефіцієнт вагомості не визначався. Загальний показник якості обчислювався за наступною формулою:

$$X = V_1 + V_2 + \dots + V_n,$$

**V** - оцінка в балах окремого одиничного показника.

При проведенні дегустацій кожному дегустатору подавались зразки бутербродних маргаринів, дегустаційні листи і таблиця бальної оцінки. Обробку результатів дегустацій здійснювали шляхом розрахунку загальної кількості балів за всіма показниками та по кожному показнику для всіх представлених зразків маргаринів.

#### **Фізико-хімічні методи дослідження показників якості маргаринів**

Згідно стандартних методик, які рекомендуються для дослідження жирів та жирової сировини [ 16 ] досліджено хімічний склад та фізико-хімічні властивості жирової основи м'яких маргаринів за вимогами ДСТУ.

#### **Структурно-реологічні властивості зразків маргаринів**

До важливих споживних властивостей бутербродних маргаринів відноситься пластичність. Для високої пластичності маргарину, необхідно




ідеальних, графічна залежність буде прямолінійною, а для реальних в'язких систем – буде мати криволінійний характер.

Бутербродні маргарини під дією напруги стають текучими. Але структура маргарину під дією критичної напруги не руйнується відразу, тому залежність динамічної в'язкості від напруги зсуву виражається не прямою, а кривою, тобто в деформованому тілі напруга зменшується за експоненціальним законом. Необхідною умовою початку течії є наявність тангенціального зусилля зсуву з деяким мінімальним значенням, при якому починається безперервна деформація. Тобто, коли напруга зсуву  $P$  перевищує деяке визначне критичне значення  $Q$ , необхідне для руйнування структури, то виконується умова  $P-Q > 0$ . Таку течію Бінгам назвав “пластичною”, а критичну (граничну) напругу зсуву  $Q$  – межею течії.

Оскільки, маргарин це емульсія, яка являє собою дисперсну систему, тому в'язкість не буде являтися його інваріантною характеристикою, а буде залежати від умов експерименту. В зв'язку з цим, аналізуючи в'язкість подібних систем мова іде про ефективну в'язкість.

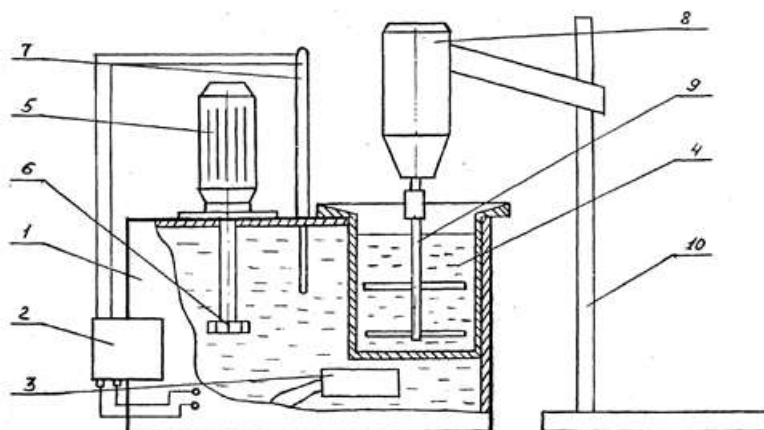
Маргарин характеризується властивостями твердого тіла, яке знаходиться в пружному стані до того часу, поки напруга зсуву менше границі течії, а після цієї границі – властивостями тіла, яке знаходиться в стані пластичної течії.

Залежність ефективної в'язкості і напруги зсуву від швидкості зсуву визначали та проводили на ротаційному віскозиметрі RHEOTEST 2 (50 Hz - Тур RV2) з вимірювальним циліндром S2, при температурі 40°C. За результатами експериментальних даних були побудовані та проаналізовані графіки залежності ефективної в'язкості від напруги зсуву зразків маргаринів.

### **Методи приготування м'яких маргаринів**

Для виготовлення маргаринової емульсії в лабораторних умовах була використана експериментальна установка (в лабораторії відділу масло та

сироробства Інституту продовольчих ресурсів НААН України. м Київ), геометрично подібна реальному змішувачу. Загальний її вигляд показаний на Рис.1.1.



**Рис. 1.1. Експериментальна установка для приготування маргаринової емульсії**

Установка складається з наступних вузлів:

- 1 - термостат; 2 - пульт керування; 3 - електронагрівальний елемент;
- 4 - ємність для готування емульсії; 5 - електродвигун;
- 6 - мішалка термостата; 7 - термопара; 8 – привід мішалки;
- 9 - мішалка для готування емульсії; 10 – установлений кронштейн приводу з мішалкою.

**Порядок роботи установки.** У ємність для готування емульсії (4) встановлюють мішалку (9) і закріплюють її на валу приводу (8), включаємо установку. Вода в термостаті нагрівається до заданої за умовами експерименту температури. Температура автоматично підтримується на заданому рівні протягом всього експерименту. Рівномірний розподіл визначеного температурного режиму у термостаті забезпечується включенням і роботою двигуна (5) з мішалкою (6).

У ємність для одержання маргаринової емульсії (4) заливаємо по черзі жиріву і водно-молочну фази компонентної суміші відповідно до рецептури маргарину. Включаємо привід (8) мішалки (9) і здійснюємо процес



### 1.3.2 Результати досліджень та їх аналіз

Створення багатокомпонентних продуктів поліфункціонального призначення для здорового харчування - достатньо складний процес, оскільки вимагає забезпечення більш повної збалансованості продуктів за широким колом нутрієнтів.

При виборі біологічно активних добавок ми керувались, в першу чергу, доцільністю і необхідністю їх використання в здоровому харчуванні, наявністю, доступністю і перспективністю їх використання у складі рецептур м'яких маргаринів. В результаті прискіпливого вивчення літературних джерел ми зупинились на таких біологічно активних добавках:

- Екстракт петрушки
- Поліекстракт горобиний

З метою встановлення можливості використання перерахованих біологічно активних добавок в складі рецептур м'яких маргаринів для підвищення їх біологічної цінності було проведено дослідження їх якості за комплексом органолептичних, фізико-хімічних та показників.

Встановлено, що всі добавки за органолептичними та фізико-хімічними показниками відповідають вимогам відповідної діючої нормативної документації. Мають належний стан пакування та зовнішній вигляд, характерний смак та запах, без сторонніх присмаків та запахів чи ознак псування. Загальний хімічний склад використаних нами добавок наведено в табл.

Для встановлення біологічної цінності обраних наповнювачів досліджено їх склад. Результати досліджень мінерального складу добавок представлені в табл. 1.2.

Таблиця 1.2. Загальний хімічний та мінеральний склад наповнювачів

Масова частка, %	Найменування добавок	
	Екстракт петрушки	Поліекстракт горобиновий
вологи	45,89±0,08	12,5±0,06
білкових речовин	5,39± 0,24	3,87±1,20
вуглеводів	44,80 ± 0,12	28,5±0,74
золи	1,25 ± 0,02	2,4±1,2
<b>Мінеральний склад добавок, мг/100 г (сухої речовини)</b>		
Калій	212,56±0,30	1775±31.3
Кальцій	221,54±0,20	309,68±1.75
Натрій	157,59±0,30	4,29±0.07
Магній	143,66±0,20	232,26±0.82
Фосфор	98,65 ± 0,30	-
Залізо	0,56 ± 0,03	36,15±0.22
Марганець	0,03 ± 0,002	1,21±0.04

Результати досліджень свідчать, що досліджувані добавки мають багатий хімічний склад

Аналіз мінерального складу добавок показав, що досліджувана сировина є цінним джерелом мінеральних речовин і придатна для м'яких маргаринів, так як містить низку важливих макро- та мікроелементів.

В горобиновому поліекстракті вміст заліза сягає до 36,15 мг/100г сухої речовини.

Екстракти горобини та петрушки за кількістю мінеральних речовин дещо поступаються добавкам, однак вони містять спектр речовин, що мають високу біологічну і антиоксидантну активність. Зокрема, містять


Науково-дослідна частина

біофлавоноїди, аскорбінову кислоту, рутин, дубильні речовини, пектини, антоціани, сорбінову кислоту й інші. Середній вміст біологічно активних речовин екстрактів горобини та петрушки наведений у табл. 1.3.

Хлорофіл, який міститься в екстракті петрушки в кількості 1389 мг/100г сприяє утворенню гемоглобіну в організмі людини, підсилює антитоксичну функцію печінки, зміцнює організм, нормалізує процеси метаболізму, а також йому властива провітамінна активність вітаміну К. Доведено також, що хлорофіл нетоксичний для тварин і людини, сприяє нормалізації процесів окиснення у тканинах внутрішніх органів [ ].

Таблиця 1.3. Середній вміст біологічно активних речовин у складі екстрактів

Найменування БАР	Поліекстракт горобиний	Екстракт петрушки
	вміст, мг/100 г	вміст, мг/100 г
Аскорбінової кислоти	173,5±0,50	2,03±0,06
Каротиноїди	537,33±1,50	645,90 ±0,20
Хлорофіли	-	1389,20±0.20
Токофероли	116,3±0,05	-
Поліфенольні сполуки	9204 ±3,50	-
в.т.ч. біофлавоноїди	3200±21,03	282,72±0,23
Фосфоліпіди	435 ±2,7	-
Пектини	450 ±1,36	-

Біофлавоноїди та поліфенольні сполуки, присутні в екстрактах виявляють антиоксидантну, капілярозміцнюючу, жовчогінну, протівірусну та антимікробну дію, β-каротин сприяє захисту імунної системи, профілактиці гастроентерологічних, серцево-судинних та онкологічних захворювань і є антиокислювачем [12].

Таблиця 1.4. Рецептури розроблених бутербродних маргаринів

Рецептурні компоненти	Контроль Масляна корівка	Пікантний	Трав'яний
Вершки коров'ячі молочні (35%жиру)	1,5	2,5	2,5
Олія соняшникова рафінована, дезодорована	34,50	<b>22,0</b>	18,00
Переетерифікований жир T <sub>пл.</sub> 35°C, твердість 180 г/см	-	20,00	16,00
Гідрогенізований жир T <sub>пл.</sub> 42°C, твердість 800 г/см	15,00	7,00	6,00
Емульгатор Palsgaard 0291	0,60	0,60	0,70
Лецетин	0,15	0,15	-
Сіль	2,75	3,00	3,00
Лимонна к-та 10-й р-н	0,30	0,30	0,30
Сухе молоко	0,07	-	-
Екстракт горобини	-	<b>1,50</b>	-
Екстракт петрушки	-	-	<b>0,60</b>
Сорбіт калію	0,08	0,08	0,08
Вода	45,09	42,07	49,62
<b>Жир всього</b>	<b>50,26</b>	<b>49,38</b>	<b>40,80</b>

Включені природні добавки містять цілий спектр біологічно активних речовин, що дозволить підвищити біологічну цінність нових маргаринів та подовжити терміни їх зберігання.

Органолептичні властивості харчових продуктів є важливою складовою їх якості, оскільки здебільшого саме ними керуються споживачі при виборі того чи іншого продукту, що в кінцевому результаті формує споживчий попит на дану продукцію. Органолептичну оцінку якості нових бутербродних маргаринів здійснювали шляхом проведення дегустацій за розробленою бальною системи оцінювання (табл. 1.1).

Результати оцінки зведених дегустаційних наведено в табл. 1.5. Слід зазначити, що в результаті аналізу органолептичних показників досліджуваних маргаринів в цілому було визнано перевагу розроблених нових м'яких маргаринів над контрольними, що зумовлено гармонійним поєднанням внесених добавок з основними рецептурними компонентами.

Результати дегустації середньокалорійних м'яких маргаринів підтвердили їх високу якість. М'який маргарин “Пікантний” відрізнявся специфічним приємним смаком та запахом введеного наповнювача “Пікантної” на основі олійних екстрактів прянощів, а саме петрушки та горобини. Дані добавки позитивно вплинули на комплекс органолептичних показників даного маргарину. В свою чергу доданий екстракт дещо змінив смакові характеристики даного маргарину, тому він отримав майже однакову оцінку з контролем – 44 бали (контроль 43 бали). Включення до рецептури маргарину “Трав'яний” екстракту петрушки позитивно вплинуло на його органолептичні показники, надали притаманного петрушці запаху та кольору. Він отримав 46 балів (контроль 43 бали).

Консистенція нових м'яких маргаринів виявилася дещо м'якшою в порівнянні з контрольними маргаринами, але залишалася в міру пластичною, однорідною, мазкою, на розрізі блискучою та сухою на вигляд. Маргарин “Трав'яний” відрізнявся найбільш м'якою консистенцією, що пов'язано з його нижчою жирністю порівняно з контролем та іншими маргаринами.

Таблиця 1.5. Дегустаційна оцінка розроблених м'яких маргаринів

Органолептичні показники якості	Контроль Масляна корівка	“Трав'яний” з екстрактом петрушки	“Пікантний” з поліекстрактом горобини
Запах	12	14	15
Консистенція та вигляд на розрізі	10	8	9
Колір	4	5	5
Загальна кількість балів	<b>43</b>	<b>46</b>	<b>44</b>

Розроблені зразки маргаринів характеризуються високою харчовою і біологічною цінністю і мають ряд переваг над контролем.

Дані про хімічний склад і харчову цінність нових зразків маргаринів


наведено в табл.1.6.

Таблиця 1.6. Фізико-хімічні показники якості та енергетична цінність зразків маргаринів

Найменування показників	Контроль “Масляна корівка”	“Пікантний” з поліекстрактом горобини	“Трав’яний” з екстрактом петрушки
Масова частка вологи, %	45,0	42,07	49,62
Загальний вміст білків, %	0,04	0,15	0,14
Загальний вміст ліпідів, %	50,25	49,38	40,80
Загальний вміст вуглеводів, %	0,06	0,66	3,18
Вміст золи, %	0,69	0,96	0,78
Температура плавлення жиру, °C	35	32	33
Перекисне число жиру, ½O ммоль/кг	3,0	3,2	2,8
Енергетична цінність, ккал/ 100г продукту	452,73	456,50	390,64

Зниження калорійності розроблених маргаринів є позитивною ознакою в умовах сучасної тенденції до розвитку хвороб, пов’язаних з порушеннями енергетичного балансу (ожиріння, атеросклероз, гіпертонічна хвороба тощо.).

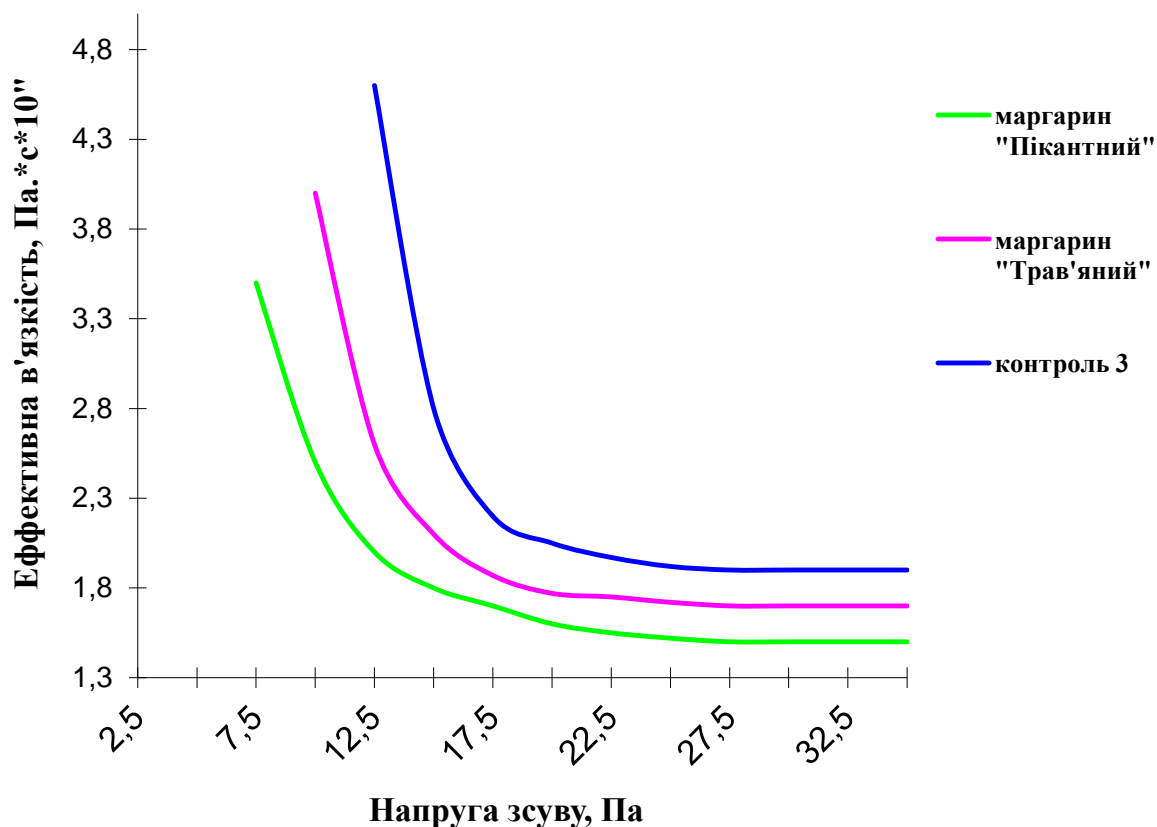
Для характеристики харчової та біологічної цінності продукції поряд із загальним хімічним складом, який є кількісним відображенням складу, має значення якісний склад окремих нутрієнтів, а саме жирнокислотний склад ліпідів, а також мінеральна цінність та пігментний склад продукту.

## Структурно-реологічні властивості зразків маргаринів

До важливих споживних властивостей бутербродних маргаринів відноситься пластичність. Для високої пластичності маргарину, необхідно забезпечити оптимальне співвідношення компонентів жирової рецептури та дотримання технологічних параметрів виробництва.

Для фіксації структурно-механічних властивостей нових м'яких маргаринів використовувалася методика визначення реологічних характеристик. Під реологічними характеристиками розуміють внутрішню деформацію об'єкту під дією прикладеного навантаження, яка, в свою чергу, є функцією його структурно-механічних властивостей, і визначає такі показники як в'язкість, текучість і міцність досліджуваного об'єкту.

Залежність ефективної в'язкості і напруги зсуву від швидкості зсуву визначали та проводили на ротаційному віскозиметрі RHEOTEST 2 (50 Hz - Тур RV2) з вимірювальним циліндром S2, при температурі 40<sup>0</sup>C. За результатами експериментальних даних були побудовані графіки залежності ефективної в'язкості від напруги зсуву рис. 4.1



**Рис. 4.1 Реологічні характеристики м'яких розроблених маргаринів**

Нелінійний характер отриманих графіків свідчить, що м'які маргарини, як колоїдні системи, повністю характеризуються як системи для яких характерний прояв істинної пружності і властивостей структурованих систем, які не підпорядковуються закону Ньютона.

Форма кривих свідчить про те, що досліджувані системи є псевдопластичними, тобто їх течія супроводжується руйнуванням вихідної структури і послабленням зв'язків між структурними елементами.

Для практичного застосування експериментальних даних нами визначено узагальнену характеристику реологічних властивостей по кожному дослідженому маргарині. Для структурованих систем емульсійної природи такою характеристикою є гранична напруга зсуву, яка відповідає течії речовини з максимально зруйнованою структурою.

В маргарині "Трав'яний" в порівнянні з Контролем та маргарином "Пікантний" величина граничної напруги зсуву виявилася нижчою, не

зважаючи на низький вміст дисперсного середовища (жирової основи). Останнє частково пов'язане з низькою твердістю даного маргарину (14г/см), та основною причиною є рецептурний склад маргарину "Трав'яний".

Таким чином, аналіз реологічних характеристик досліджуваних маргаринів показав, що величина ефективної в'язкості незруйнованої структури емульсії, яка відповідає початку течії та граничної напруги зсуву, що відповідає течії речовини з максимально зруйнованою структурою, залежить від вмісту дисперсної фази в складі їх рецептур та твердості маргаринів і зростає із збільшенням останніх, що є характерним для структурованих систем.

Ефективна в'язкість, що відповідає границі течії досліджуваних маргаринів за температури 40<sup>0</sup>С лежить в області значень від 5 до 22 Па\*с , при напрузі зсуву від 9 до 23 Па, що лежить в межах значень контрольних зразків та відповідає вимогам, які висуваються до промислових зразків. В зв'язку з цим можна стверджувати, що жирова основа нових м'яких маргаринів задовольняє технологічним параметрам виробництва маргарину.








усіх жирних кислот, а у дієтичних - 8%, тому що транс-ізомери, хоч і не завдають негативного впливу на організм, але поступаються традиційним *цис*-ізомерам харчовою цінністю.

Дія дієтичного харчування людей з порушенням жирового обміну та хворих атеросклерозом потрібні жири з підвищеним вмістом лінолевої кислоти (не менше 40%), у яких співвідношення між насиченими та полі ненасиченими жирними кислотами наближається до 1:2.

Ефективність дії есенціальних жирних кислоти значною мірою залежить від вмісту оптимальної кількості токоферолу (вітаміну Е). Наявність у раціоні великої кількості поліненасичених жирних кислот з дефіцитом альфа-токоферолу ініціює вільно-радикальне окислення тканинних ліпідів, внаслідок чого утворюються гідропероксиди. Однак і надлишок токоферолу є небажаним, оскільки у цьому випадку він виступає в ролі прооксиданту. Кількість токоферолу визначають відносно вмісту в жирі найважливішої есенціальної кислоти – лінолевої. Оптимальним вважається введення 0,5-0,8мг альфа-токоферолу на 1г лінолевої кислоти.

У природі не існує жирового продукту, який би повністю відповідав вимогам, що висувають зараз до харчового жиру. Всі види жирів наземних тварин, включаючи вершкове масло, бідні на поліненасичені кислоти. Водночас більшість рідких рослинних олій містять значні кількості цих кислот, особливо соняшникова, соєва, кукурудзяна, бавовняна олії. Однак у рослинних оліях помітно недостатній вміст насичених жирних кислот. Внаслідок цього у харчуванні доцільно використовувати поряд з тваринними жирами та рослинними оліями відповідні суміші типу «маргарин».

Жирова композиція маргаринів є багатокомпонентною системою, яка включає натуральну рослинну олію (соняшникову, бавовняну, соєву, кокосову та інші харчові масла), а також модифіковані (гідровані та переетерифіковані) жири. При цьому слід зазначити, що модифіковані жири повинні містити мінімальну кількість *транс*-ізомерів ненасичених жирних кислот. Останнім часом з'явилися відомості про те, що *транс*-ізомери спричиняють зменшення у




Таблиця 2.1. Асортимент маргаринової продукції

Група	Основне призначення	Найменування	Сорт
1	2	3	4
Бутербродні	Призначені для використання в якості бутербродного продукту в домашніх умовах і мережі громадського харчування . Маргарин “Екстра” призначений також для виробництва крему і кондитерських виробів.	“Екстра” “Слов’янський” “Любительський” “Шоколадний” “Вершковий”	- - - - -
Столові	Призначені для використання в їжу в домашніх умовах і мережі суспільного харчування і для приготування кулінарних, мучних, кондитерських і хлібобулочних виробів в домашніх умовах і мережі суспільного харчування, по узгодженню зі споживачем використовуються для промислового виробництва мучних кондитерських і хлібобулочних виробів	“Вершковий ” “Молочний” “Новий” “Радуга” “Сонячний”	Вищ й Перш ий Вищ й І Вищ й ІІ Вищ й І Вищ й І
Для промислової переробки	Призначені для промислового виробництва хлібобулочних виробів	Рідкий для хлібопекарної промисловості	-
Для промислової переробки	Призначені для промислового виробництва мучних кондитерських виробів. Призначені для промислової переробки	Рідкий молочний для кондитерської промисловості Безмолочний	- Вищ й І

Насьогодні на ринку споживач надає перевагу маргаринам із підвищеними смаковими і харчовими цінностями, якими є наливні (м’які) маргарини.



виробництва маргарину представлена схемою на рис. 2.1.



Рис. 2.1. Принципова схема виробництва маргарину

Технологія маргарину включає ряд основних операцій, загальних для всіх видів. У відповідності із затвердженою рецептурою готують жирову суміш, в яку входять всі компоненти – емульгатори, барвники, жиророзчинні вітаміни і ароматизатори. Окремо готують молочну фазу - молоко, воду і всі водорозчинні ароматизатори, а також консерванти і інші добавки. Потім жирова суміш і водно-молочний розчин ретельно перемішують між собою, щоб в кожній дуже дрібній одиниці об’єму суміші вміщувалась однакова кількість рецептурних компонентів. Такі умови створюються, коли жирова суміш з водно-молочною фазою утворює емульсію. На першому етапі утворюється так звана груба емульсія, яка є недостатньо стабільною. Тому далі вона передається на наступну операцію тонкого емульгування. В процесі





Виробництво маргарину на лініях з холодильним барабаном і вакуум-комплектором включає всі операції по підготовці жирових і водорозчинних компонентів і молока, які проводять таким же чином, як і при виробництві продукту на лініях з витискувальними охолоджувачами, починаючи зі стадії емульгування, обладнання і режим виробництва істотно змінюються.

За останні роки значно збільшилося виробництво наливних маргаринів. Переваги наливних маргаринів очевидні: добре намазуються при невисоких температурах і мають стійкість до зберігання форми при підвищених температурах, а також високі харчові властивості. В Україні для їх виробництва застосовуються крім вітчизняних ліній(фірм “Тетра-Отіч”, “Тронка-Агро”, закордонні лінії фірм: “Джонсон”, “Sroder”; “Кемтек”, “Екстехнік”, “Альфа-Лаваль” продуктивністю 5т/год.

В даній роботі приймаємо технологічну схему для виробництва наливних маргаринів. Технологічна схема виробництва маргарину “Альфа Лаваль” дозволяє безперервно виробляти 5т/год наливних маргаринів і включає наступні технологічні стадії: підготовка і дозування компонентів, приготування емульсії, емульгування, охолодження, механічна обробка і фасування готового продукту.


### 2.3. Розрахунок сировини, готової продукції та допоміжних матеріалів

Рецептурні компоненти	Пікантний	Трав'яний
Вершки коров'ячі молочні (35%жиру)	2,5	2,5
Олія соняшникова рафінована, дезодорована	<b>22,0</b>	18,00
Переестерифікований жир T <sub>пл.</sub> 35 <sup>0</sup> C, твердість 180 г/см	20,00	16,00
Гідрогенізований жир T <sub>пл.</sub> 42 <sup>0</sup> C, твердість 800 г/см	7,00	6,00
Емульгатор Palsgaard 0291	0,60	0,70
Лецетин	0,15	-
Сіль	3,00	3,00
Лимонна к-та (10-й р-н)	0,30	0,30
Суше молоко	-	-
Екстракт горобини	<b>1,50</b>	-
Екстракт петрушки	-	<b>0,60</b>
Сорбіт калію	0,08	0,08
Вода	42,07	49,62
<b>Жир всього</b>	<b>49,38</b>	<b>40,80</b>

Технологчна частина

## Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту

Величина відходів кожного жирового компоненту розраховується за формулою :

$$Вж = Q * Кж / Ж$$

де, Q-вміст жирового компоненту в 1т готової продукції за рецептурою, кг;

Кж - відходи жирового компоненту, %;

Ж-вміст жиру в маргарині, %.

Кількість втрат кожного компоненту за рецептурою розраховується за формулою:

$$Вж = Q * Кк / Ж$$

де , Q -вміст компоненту в 1т готової продукції за рецептурою, кг;

Кк -втрати компоненту, кг ;

Ж-загальний вміст нежирових компонентів у маргарині, %.

### Таблиця 2.2.Норми відходів і втрат при виробництві маргаринів

Відходи і втрати, одиниці вимірювання	МОНОЛІТ	Вміст жиру в маргарині, %		
		82	72	60
Жирові відходи	0,1	0,28	0,25	0,214
Жирові втрати	0,009	0,2	0,18	0,156
Втрати нежирових речовин	0,05	0,1	0,15	0,21
всього	0,24	0,58	0,58	0,58

Сумарно кількість жирових відходів і втрат становить 0,37

Кількість нежирових втрат становить 0,21


*Технологчна частина*

Розрахунок відходів і втрат згідно розроблених рецептур

Таблиця 2.3 Розрахунок відходів і втрат маргарину «Пікантний»

Рецептурні компоненти	Пікантний %	Кг/ 1 т	З урахування м відходів і втрат кг/ т
Вершки (35%жиру)	2,50	25,00	25,09
Олія соняшникова рафінована, дезодорована	<b>22,00</b>	220,00	220,81
Переетерифікований жир Т <sub>пл.</sub> 35 <sup>0</sup> С, твердість 180 г/см	20,00	200,00	200,74
Гідрогенізований жир Т <sub>пл.</sub> 42 <sup>0</sup> С, твердість 800 г/см	7,00	70,00	70,26
Емульгатор Palsgaard 0291	0,60	6,00	6,02
Лецетин	0,15	1,50	1,51
Сіль	3,00	30,00	30,06
Лимонна к-та (10% р-н)	0,30	3,00	3,01
Екстракт горобини	<b>1,50</b>	15,00	15,03
Сорбіт калію	0,08	0,80	0,80
Вода	42,87	428,70	429,60
Всього	100,00	1000,00	1002,94

Таблиця 2.4 Розрахунок відходів і втрат маргарину «Трав'яний»

Рецептурні компоненти	Трав'яний	Кг/ 1 т	З урахування м відходів і втрат кг/ т
Вершки (35%жиру)	2,50	25,00	25,09
Олія соняшникова рафінована, дезодорована	18,00	180,00	180,67
Переетерифікований жир Т <sub>пл.</sub> 35 <sup>0</sup> С, твердість 180 г/см	16,00	160,00	160,59
Гідрогенізований жир Т <sub>пл.</sub> 42 <sup>0</sup> С, твердість 800 г/см	6,00	60,00	60,22
Емульгатор Palsgaard 0291	0,70	7,00	7,03
Сіль	3,00	30,00	30,06
Лимонна к-та (10% р-н)	0,30	3,00	3,01
Екстракт петрушки	<b>0,60</b>	6,00	6,01
Сорбіт калію	0,08	0,80	0,80
Вода	52,82	528,20	529,31
Всього	<b>100,00</b>	<b>1000,00</b>	<b>1002,79</b>

Продуктовий баланс розроблених рецептур маргаринів


Технологчна частина

Таблиця 2.5 Продуктовий баланс маргарину «Пікантний»

Рецептурні компоненти	З урахуванням відходів і втрат кг/ т	На добу, кг	На місяць, т
Вершки (35%жиру)	25,09	1129,16	23,71
Олія соняшникова рафінована, дезодорована	220,81	9936,63	208,67
Переетерифікований жир Т <sub>пл.</sub> 35 <sup>0</sup> С, твердість 180 г/см	200,74	9033,30	189,70
Гідрогенізований жир Т <sub>пл.</sub> 42 <sup>0</sup> С, твердість 800 г/см	70,26	3161,66	66,39
Емульгатор Palsgaard 0291	6,02	271,00	5,69
Лецетин	1,51	67,75	1,42
Сіль	30,06	1352,84	28,41
Лимонна к-та (10% р-н)	3,01	135,28	2,84
Екстракт горобини	15,03	676,42	14,20
Сорбіт калію	0,80	36,08	0,76
Вода	429,60	19332,01	405,97
Всього	1002,94	45132,12	947,77

Таблиця 2.5 Продуктовий баланс маргарину «Трав'яний»

Рецептурні компоненти	З урахуванням відходів і втрат кг/ т	На добу, кг	На місяць, т
Вершки (35%жиру)	25,09	1129,16	23,71
Олія соняшникова рафінована, дезодорована	180,67	8129,97	170,73
Переетерифікований жир Т <sub>пл.</sub> 35 <sup>0</sup> С, твердість 180 г/см	160,59	7226,64	151,76
Гідрогенізований жир Т <sub>пл.</sub> 42 <sup>0</sup> С, твердість 800 г/см	60,22	2709,99	56,91
Емульгатор Palsgaard 0291	7,03	316,17	6,64
Сіль	30,06	1352,84	28,41
Лимонна к-та (10% р-н)	3,01	135,28	2,84
Екстракт петрушки	6,01	270,57	5,68
Сорбіт калію	0,80	36,08	0,76
Вода	529,31	23818,91	500,20
Всього	<b>1002,79</b>	<b>45125,60</b>	<b>947,64</b>

## 2.4. Аналіз, підбір, обґрунтування і розрахунок кількості обладнання

До комплекту безперервної лінії фірми “Alfa Laval” входить наступне технологічне та допоміжне обладнання: автоматичні ваги з мікропроцесорним управлінням, баки для змішування жирових та водорозчинних компонентів, змішувач, насос центробіжний та насос високого тиску, пастеризатор, вататор, декристалізатор, фасувальна та пакувальна машини.

*Автоматичні ваги* укомплектовані баками для зважування водно-молочної та жирової фаз, виготовленими з нержавіючої сталі.

Ваги працюють в автоматичному режимі.

*Бачок для змішування жирових компонентів* – це циліндрична ємність оснащена лопатевою мішалкою, яка приводиться в рух електродвигуном.

Технічні характеристики:

- висота – 1,4м;
- діаметр – 0,84м;
- робочий об’єм – 0,22м<sup>3</sup>;
- потужність двигуна – 1,57кВт;

*Бачок для змішування водорозчинних компонентів* – це циліндрична ємність оснащена лопатевою мішалкою, яка приводиться в рух електродвигуном.

Технічні характеристики:

- висота – 1,4м;
- діаметр – 0,84м;
- робочий об’єм – 0,22м<sup>3</sup>;
- потужність двигуна – 1,57кВт;

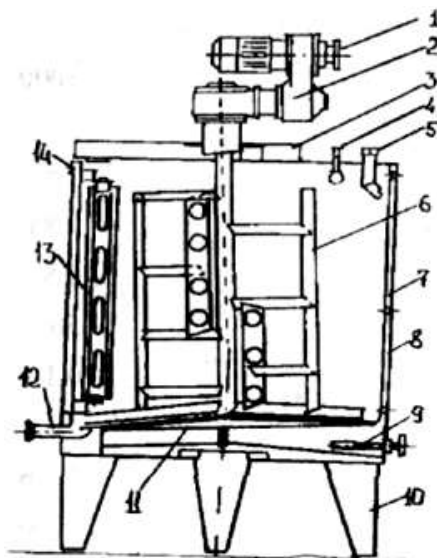



Рис. - Змішувач

**Змішувач** (Рис.) - це ємкість вертикального типу, яка має циліндричну форму і виготовлена з нержавіючої сталі. Змішувач призначено для одержання грубої емульсії.

Дно змішувача *11* має нахил до вихідного патрубку *12*. Корпус складається з внутрішньої *7* та зовнішньої *8* поверхонь, які утворюють теплообмінну оболонку. Встановлюється змішувач на чотирьох опорних стійках *10*. Змішувач обладнано мішалкою *6* спеціальної конструкції (анкерного типу), яка сполучена через муфту з валом редуктора *2*, що разом з електродвигуном *1* розміщено над кришкою *3*. Частота обертання мішалки становить  $0,17-1\text{с}^{-1}$  і визначається за допомогою регулятора. Для інтенсивного перемішування на внутрішній поверхні змішувача містяться тіла опору *13*. Необхідна температура нагрівання емульсії підтримується у заданих межах пароводяною сумішшю, яка подається в оболонку через насадку-ежектор *9* і контролюється манометричним термометром.

Надлишок води зливається з оболонки через штуцер *14*. Компоненти подаються до змішувача через верхній патрубок *5*, готова емульсія відводиться через нижній патрубок *12*. На кришці змонтовано патрубок для очищення *4*. Змішувач обладнано переливним патрубком, датчиками верхнього і нижнього рівнів. Заповнення початкового змішувача і передача емульсії до видаткового змішувача здійснюється автоматично з пульта управління.

### Технічні характеристики:

Місткість, л	3000
Електродвигун	
потужність, кВт	7,5
частота обертання, с <sup>-1</sup>	2,83
Витрата води, м <sup>3</sup> /год	0,5-1
Витрата пари, кг/год	50
Тиск пари, МПа	0,1
Габарити, мм	
діаметр	1826
висота	1790
Маса, кг	1100

**Насос високого тиску** призначено для подачі емульсії зі змішувача до вентилатора та створення тиску, необхідного для нормальної роботи лінії.

**Пастеризатор** призначено для нагрівання емульсії до 80 °С (пастеризації) та охолодження її до 40 °С.

### Технічні характеристики:

Продуктивність, кг/год	5000
Витрата насиченої пари P=0,5 МПа, кг/год	250
Витрата охолоджуючої води	
t = 12°С, м <sup>3</sup> /год	7
Електродвигуни:	
потужність, кВт	7,5
частота обертання, с <sup>-1</sup>	2,95
Габаритні розміри, мм:	
- довжина	2900
- ширина	2100
- висота	2000



Технічні характеристики:

- висота – 0,93м;
- довжина – 2,16м;
- ширина – 1,1м;
- робочий об'єм – 0,6м<sup>3</sup>;

**Декристалізатор** призначено для пластичної обробки маргарину. Він складається з двох або трьох горизонтальних циліндрів, які змонтовано на опорній рамі. В середині циліндрів на валу закріплено штифти (біли).

При обертанні вала апарату маргарин інтенсивно переміщується, завдяки чому регулюється зростання розмірів кристалів у переохолодженій маргариновій емульсії та забезпечується однорідна, пластична консистенція маргарину. Продукт, що надходить через патрубков, послідовно проходить усі циліндри, які сполучаються з патрубками.

**Фасувальний автомат** – призначений для фасування маргарину в полістирольні баночки вагою 250г, 500г. Продуктивність автомата складає 80-100 банок за хвилину.

Технічні характеристики:

- довжина – 2,85м;
- ширина – 1,5м;
- висота – 1,7м;
- потужність двигуна – 2,2кВт;

Проектується встановити по 1 апарату для кожної лінії.

**Пакувальний автомат для пакування полістирольних коробів в гофрокороба.**

Цей автомат з'єднаний з фасувальним автоматом і його продуктивність залежить від кількості баночок маргарину, які поступають на штабелювання.

Технічні характеристики:

- довжина – 4,5м;- ширина – 1,5м;- висота – 1,8м;
- потужність двигуна – 2,2кВт;


**Фасувальна машина** призначена для наповнення та укупорювання стаканчиків з маргарином місткістю 250-500 г. У лінії передбачено дві фасувальні машини. Кожна складається з пакувальної та приводної секції. Головними вузлами приводної секції є: вузол завантаження стовпців стаканчиків та кришок; пристрій для подачі стаканчиків до дозатора; головний дозатор; вузол запечатування стаканчиків; друкарський механізм (нанесення дати) і транспортні елементи.

Вузол завантаження стаканчиків має самостійний пульт управління і працює в автоматичному режимі. Стаканчики спочатку вручну закладають до приймального пристрою. За сигналом фотодатчика стовпці стаканчиків подаються на транспортний візок, який передає їх до фасувальної, і знову повертається у початкове положення. Далі стаканчики транспортуються від одного робочого вузла до іншого на ланцюгах, на яких змонтовано чарунки для стаканчиків. До вузла дозування одночасно прямує чотири стаканчики.

Дозатор маргарину працює під тиском продукту, який надходить до фасувальної машини. Дозу маргарину регулюють ходом дозуючого поршня.


## 2.5. Розрахунок робочої сили

Маргариновий цех проектується з режимом роботи у 2 зміни (тривалість зміни 8 год.) з двома вихідними на тиждень.

Чисельність працюючих на підприємстві визначається з урахуванням планового балансу робочого часу, а також трудоемності продукції.

Трудоемність річного випуску продукції визначається за формулою.

$$Q_p = Q_d \cdot \Phi_{\text{пот}},$$

$$Q_p = 105 \cdot 320 = 33600 \text{ (т/рік)}$$

тоді

$$T_p = Q_p \cdot H_{\text{ч}},$$

де  $Q_p$  - об'єм продукції за рік, т при добовій виробці продукції на основі проектного завдання проекту;

$H_{\text{ч}}$  - норма часу, чол. год. на 1 т.

$$T_p = 33600 \cdot 2,2 = 73920 \text{ (чол год)}$$

Знаючи трудомісткість річного випуску продукції можна визначити кількість основних робітників

$$Ч_{\text{о.р.}} = \frac{T_p}{B_{\text{час}}},$$

де  $B_{\text{час}}$  - баланс робочого часу на рік, який становить 1700-1800 год., приймаємо для розрахунків  $B_{\text{час}} = 1760$  год.

Чисельність основних робітників визначається за формулою:

$$Ч_{\text{о.р.}} = \frac{73920}{1760} = 42 \text{ чол.}$$

Чисельність допоміжних робітників складатиме 35 % від чисельності основних робітників.

$$Ч_{\text{д.р.}} = Ч_{\text{о.р.}} \cdot 0,35$$

$$Ч_{\text{д.р.}} = 42 \cdot 0,35 = 14 \text{ чол.}$$

Загальна кількість робітників:  $42 + 14 = 56$  чол

## 2.6. Розрахунок води, пари, електроенергії

Розрахунок витрат води, пари, електроенергії для проєктованих цехів маргаринового та майонезного виробництва проводимо за нормами відповідних витрат, результати розрахунків наведено у таблицю 2.6

Таблиця 2.6. Розрахунок витрат води, пари, електроенергії

№	Найменування витрат	Одиниця вимірювання	Значення	
			На 1 т продукції	На проєктну потужність
1.	пари	ГКал	2,5	182,5
2.	води	м <sup>3</sup>	64,1	4679,3
3.	електроенергії	КВт/год	576	42048
4.	холоду	ГКал	2,4	175,2

## 2.7. Розрахунок виробничих площ

Площу виробничого цеху розраховують з урахуванням сумарної площі технологічного обладнання і коефіцієнтів запасу площини наступним чином. Уточнюємо технологічне обладнання, яке необхідно розрахувати в даному цеху. Виходячи з габаритних розмірів апаратів знаходимо сумарну площу обладнання в м<sup>2</sup>

Для обладнання маргаринового цеху в залежності від його форми використовують такі формули:

- для апаратів циліндричної форми:

$$F_{об.} = \pi \cdot d^2/4$$

d – діаметр апарата, м

F<sub>об.</sub> – площа окремих машин і апаратів, м<sup>2</sup>.

- для апаратів прямокутної форми:

$$F_{об.} = a \cdot b$$

a-довжина апарату, м;

b-ширина апарату, м.

Таблиця 2.7. Розрахунок виробничих площ лінії «Альфа Лаваль»

Найменування обладнання	Кіл-ть, шт	Габаритні розміри, мм			Площа, м <sup>2</sup>	Загальна площа, м <sup>2</sup>
		довжина	ширина	діаметр		
Лінія Альфа-Лаваль						
Бак для зберігання жиру	1			1200	1,13	1,13
Змішувачі	2			2000	3,14	6,28


Технологчна частина

1	2	3	4	5	6	7
Бак для жиророзчинних компонентів	1			840	0,55	0,55
Бак для водорозчинних	1			840	0,55	0,55
Стіл для підготовки масла	1	2800	1500		4,2	4,2
Ємність для плавлення жирів	1			1100	0,95	0,95
Бак для приготування емульсії	1			1600	2,01	2,01
Підігрівачі камери	2	500	1000		0,5	1
Вотатор	1	1600	1300		2,08	2,08
Декристалізатор	1	1800	1400		2,52	2,52
Розподільник	1	400	500		0,2	0,2
Фасувальний	2	2850	1500		4,28	8,56
Пакувальний	2	4500	1500		6,75	13,5
Насос центробіжний К-12/30	5	400	230		0,09	0,46
Насос високого тиску	1	1480	1120		1,66	1,66
Всього						45,65


Технологчна частина

Далі визначаємо коефіцієнт запасу площі на обслуговування майданчика, проходи і т.д. ( $k = 3 \div 9$ ). Значення  $k$  залежить від габаритів технологічного обладнання (чим більше розміри машин і апаратів, тим менше величина коефіцієнту запасу площі) від характеру роботи цеху (якщо в цеху передбачене фасування готового продукту, підготовка тари і т.д., тоді  $k$  збільшується).

Множенням площі технологічного обладнання на значення  $k$  заходимо розрахункову площу цеху.

$$F = k \cdot \Sigma F_{об}$$

$F$  – площа цеху,  $m^2$ ;

$k$  – коефіцієнт запасу площі;

$F_{об}$  – площа окремих машин і апаратів,  $m^2$ .

Розрахункова площа маргаринового цеху:

$$F = 45,65 \cdot 9 = 410,85 \text{ м}^2,$$

Поділивши отриману площу на площу будівельного квадрата ( $6 \cdot 6$ ) отримаємо кількість будівельних квадратів:

$$F = 410,85 / 36 = 11,4 = 12 \text{ будівельних квадратів}$$

Приймаємо площу допоміжних приміщень 35 % від  $F$  отже:

$$F_{д.п.} = F \cdot 0,35 = 143,8 \text{ (м}^2\text{)}$$

Загальна площа цеху становить:

$$F_{заг} = F + F_{д.п.} = 410,85 + 143,8 = 554,65 \text{ (м}^2\text{)}$$

Кількість будівельних квадратів:

$$F = 554,65 / 36 = 15,4 = 15 \text{ (буд.кв.)}$$






до 39 ... 43 °С і насосом високого тиску 7 подається в трубчастий охолоджувач 8, де емульсія охолоджується до 10 ... 15 °С (у першій секції аміаком при температурі випаровування -15 ... -20 °С, в другій при температурі випаровування -2 ... -10 °С). Вали охолоджуючих циліндрів обігриваються водою температурою 40 .. 50 °С.

Переохолоджена емульсія направляється в машину 9 зі штифтовим ротором для механічної обробки. Маргарин з машини 9 через розподільник 10 направляється на фасувальні автомати 11, де фасується в стаканчики з полівінілхлориду місткістю 250 г. Надлишок продукту через буферний пристрій повертається в пластинчастий пастеризатор.

Заповнені стаканчики транспортуються до машин 12 для пакування в картонні коробки.

Для плавлення вершкового масла призначені маслорозтоплюючий барабан 17, стіл 18 для підготовки масла, насос 4 для перекачування розтопленого масла і бак 16 для зберігання масла.

### **Технологічний процес виробництва маргаринів на лінії фірми “Кемтек”**

Рафіновані жири, емульгатор з баку 9 насосом 10, жиророзчинні добавки із бака 11 насосом-дозатором 12 подаються в бак 13 на вагах.

Молоко із бака 6 насосом 5, вода із баку 3 насосом 4, сольовий розчин із бака 1 насосом 2, водорозчинні добавки із бака 7 насосом 8 подається в бак 15 на вагах.

Зважені компоненти насосами 14 і 16 направляють в перші два змішувачі 17. Отриману суміш піддають рециркуляції за допомогою насоса-емульсатора 18 протягом 15 хвилин. Температура в змішувачах встановлюється в залежності від рецептури. Приготовлену суміш насосом-емульсатором 18 направляють в третій змішувач 17. Звідси насосом 19 через подвійний фільтр 20 вона поступає в зрівняльний бак 21. подача емульсії в чотирьохциліндровий

					<i>Технологчна частина</i>	

переохолоджувач 23 здійснюється за допомогою насосу високого тиску 22.

В початковий період роботи лінії, коли ще не встановився стабільний режим маргаринова емульсія із переохолоджувача 23 направляється в бак повернення 32. Коли температура маргаринової емульсії на вході із переохолоджувача досягне заданого показника її направляють в розподільчий пристрій 30, де вона розділяється на два потоки. Потім через фільтри-структуратори 29 і кристалізатори 28 емульсія поступає на два фасувальних автомата 26. Пачки маргарину транспортером 25 подається в пакувальні апарати 24, які виконують формувальню-укладаючу і обандеролювальню операції.

Надлишок продукту відводиться через компенсуючий пристрій 27 в бак повернення 32, звідки розплавлена емульсія насосом 31 перекачується в третій змішувач 17.

## 2.9. Організація технохімічного контролю виробництва

Якість маргаринів оцінюють за органолептичними і фізико-хімічними показниками, які визначають за методиками згідно ДСТУ 4465 "Маргарин. Загальні технічні умови", а також за показниками безпеки і мікробіологічними показниками.

### Органолептичні показники маргаринів

До органолептичних показників відносять смак, запах, колір, однорідність консистенції, здатність намазуватися. Вони, в основному, визначаються за методиками діючої нормативної документації.

Здатність намазуватися є важливою властивістю для деяких різновидів жирів, особливо для тих, які безпосередньо вживаються в їжу. Добра властивість намазуватися є однією з умов збуту маргаинової продукції. Визначають цей показник, головним чином, органолептичним методом, який є досить суб'єктивним і на який витрачається багато часу.

Таблиця 2.8. Органолептичні показники маргаринів

Показник	Характеристика
Смак і запах	Чистий вершковий, солодковершковий або кисловершковий (залежно від технологій), з присмаком пастеризації. У разі використання наповнювачів — присмак, властивий наповнювачам. Дозволено: недостатньо виражений вершковий, незначний присмак рослинних жирів, і (або) слабкормовий присмак.
Консистенція та зовнішній вигляд	Консистенція однорідна, пластична, щільна або м'яка. Поверхня на розрізі блискуча або слабоблискуча, суха на вигляд. Дозволено незначні: борошністість, крихкість; поверхня на розрізі злегка матова з наявністю поодиноких дрібних крапель вологи.
Колір	Від світло-жовтого до жовтого однорідний за всією масою. У разі використання наповнювачів колір, обумовлений кольором застосованих наповнювачів, для спредів з какао дозволено наявність дрібних часток какао темнішого кольору.

### Фізико-хімічні показники маргаринів

До даної групи показників відносять масові частки жиру, вологи, солі, кислотність ( в градусах Кеттсторфера та титровану), температуру плавлення жиру, пероксидне число, вміст транс-ізомерів, температуру готового продукту.

Таблиця 2.9. Фізико-хімічні показники маргаринів

Назва показника	Характеристика і норма
Масова частка загального жиру,%	Від 50 до 85
-зокрема молочного жиру,% від загального вмісту жиру, не менше	25
Масова частка вологи,% не більше	50
Кислотність жирової фази, градусів Кеттсторфера, не більше ніж	
* для маргаринів без наповнювачів	2,5
* для маргаринів з наповнювачами	3,5
Пероксидне число жиру, ммоль 1/2O/кг , не більше ніж	
-під час випуску з підприємства	5
-по закінченню терміну придатності до споживання	10
Масова частка транс-ізомерів олеїнової кислоти, в перерахунку на метилелаїдат,% не більше	8
Масова частка кухонної солі,% не більше	1,5
Температура плавлення жиру,°С	27-36
Температура продукту під час відпускання з підприємства, °С,	
не вище ніж	
-у моноліті	10
-у споживчій тарі	5

### Показники безпеки

До цих показників відносять вміст токсичних елементів і пестицидів. Вміст токсичних елементів і пестицидів в маргаринах не повинен перевищувати допустимі рівні, вказані в ДСТУ 4465-2005 "Маргарин. Загальні технічні умови"


Технологчна частина

Таблиця 2.10 Вміст токсичних елементів та мікотоксинів у маргаринах

Назва	Гранично допустимий рівень
Токсичні елементи:	
Свинець	0,10
Кадмій	0,05
Миш*як	0,10
Ртуть	0,05
Мідь	1,0(0,4)
Цинк	10,0
Залізо	5,0(1,5)
Мікотоксини:	
Афлатоксин	0,005
Зеараленон	1,0

### Мікробіологічні показники

В маргаринах регламентуються такі мікробіологічні показники: бактерії групи кишкових паличок (коліформи) ,патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Сальмонелла, дріжджі, плісняві грибки. Норми наведені у таблиці.

Таблиця 2.11 Мікробіологічні показники маргаринів

Назва показника	Норма
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, не більше ніж, КУО/г	1,0-10
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), не дозволено в г продукту	0,01
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , не дозволено в г продукту	25
<i>Listeria monocytogenes</i> , не дозволено в г продукту	25
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	100 в сумі
Плісняві гриби, КУО Б 1 г, не більше ніж	







Роботи проектуваному маргариновому заводу за важкістю відносяться до категорії Па та Іб. Значні тепловиділення практично відсутні (надлишки тепла не перевищують 23 Дж/(м<sup>3</sup>\*с)

**Параметри мікроклімату** відповідають допустимим значенням.

Метеорологічні умови на виробництві:

- в теплий період: температура в приміщеннях  $t=23-25^{\circ}\text{C}$ ;  
 відносна вологість  $\phi=40-60\%$ ;  
 швидкість руху повітря в приміщенні  $V=0,2-0,3$  м/с.
- у холодний період: температура в приміщеннях  $t=20-21^{\circ}\text{C}$ ;  
 відносна вологість  $\phi=40-60\%$ ;  
 швидкість руху повітря  $V=0,2-0,3$  м/с.

**Запиленість** у маргариновому цеху не нормується, оскільки відсутнє обладнання, яке може бути джерелом викидів.

**Загазованість.** Для забезпечення технологічного процесу при переохолодженні маргаринової емульсії використовується холодоагент аміак. ГДК=20 мг/м<sup>3</sup>.

Клас небезпеки 4. Аміак є токсичною речовиною здатний викликати запалення слизистої оболонки очей, верхніх дихальних шляхів, шкіри, викликає порушення нервового стану. Тому загазованість (вміст аміаку у повітрі) повинна періодично контролюватися ( 1 раз на місяць).

Для створення безпечних умов праці створюється вентиляційна система, вид вентиляції – природна, штучна, механічна, загально-обмінна.

### 3.5. Шум

Джерелом шуму являється технологічне обладнання встановлене у цеху: електронасоси, електродвигуни, пакувальні машини. .

Допустимі норми шуму для промислових підприємств повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.1.003-86, які подані у табл.3.2.

Таблиця 3.2

№	Професія	Рівень звуку, дБ, в активних смугах з середньгеометричними смугами, Гц									Рівень звуку і еквівалентні рівні звуку, дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	

Охорона праці

1	Оператор пакувальної машини	103	99	92	86	83	80	78	76	74	80
2	Оператор насосної станції	103	99	92	86	83	80	78	76	74	80

### 3.6. Вібрація

Вібрація у маргариновому цеху виникає внаслідок роботи обладнання. Для зниження вібрації від технологічного обладнання. Компресори, насоси монтуються з урахуванням вимог виключаючих вібрацію.

### 3.7. Освітленість

При проектуванні підприємства олієжирової промисловості необхідно керуватися нормами СНиП II -4-89 “Природне та штучне освітлення”. Виробничі приміщення в денний час, освітлюються природнім освітленням. Природне освітлення бокове: розряд зорової праці IV. При виконанні робіт у вечірній час, та нічний, використовується штучне освітлення – загальне, рівномірне.

Джерела освітлення: люмінесцентні лампи типу ЛД-80.

Нормоване значення освітлення при виконання робіт IV категорії відповідає -  $E_n = 300$  лк.

Проведемо розрахунок штучного освітлення за методом коефіцієнта використання світлового потоку. Цей метод дозволяє визначити необхідну кількість ламп, для освітлення виробничих цехів підприємства виходячи з норм освітленості.

1. Коефіцієнт світлового потоку розраховується за рівнянням:

$$F = (E_n * S * K * Z) / \eta * N$$

Де F – світловий потік однієї лампи, лм;

При використанні люмінесцентних ламп ЛД-80, світловий потік  $F = 4070$  лм

$E_n$  - мінімальна нормована освітленість, лк.

Для роботи середньої точності, загального освітлення мінімальна нормована освітленість  $E_n = 150$  лк.




1	Оператор пастеризаційної машини	Середня	IV	б	200	150
2	Оператор пакувальної машини	Середня	IV	б	200	150

### 3.8. Забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями

При проектуванні в складі побутових приміщень передбачаються: гардеробні блоки, убиральні, душові, столові, здравпункт, приміщення для прання та кімнати для паління. На практиці широко застосовують гардеробно-душові блоки, які об'єднують гардеробні, душові та умивальні.

### 3.9. Електробезпека

Проектування електроустановок для олієдобуваючих підприємств повинно проводитися згідно ПУЕ, СН-145 “Інструкції по проектуванню електропостачання промислових підприємств”, РД – 34.21.122 “Інструкції по обладнанню захисту від блискавки будинків та споруд” та інших нормативних документів.

До обслуговування електричного устаткування чи виробництва в цех ремонтно-монтажних робіт допускаються особи не молодше 18 років, які мають технічну кваліфікаційну групу відповідно до виконуваної роботи, повинні пройти навчання безпечним методом робіт і перевірку знань кваліфікаційною комісією, бути практично навченим прийомам визволення потерпілих від дії електричного струму, правилам надання першої допомоги.

Захист від ураження електричним струмом повинен забезпечуватися ізоляцією струмоведучих частин заземлення електроробладнання, трубопроводів, що можуть бути під напругою згідно “Правил захисту від статичної електрики на виробництвах хімічної, нафтохімічної та нафтопереробної промисловості”.

Клас виробничих приміщень за ступенем небезпеки електричним струмом – 2.

### 3.10. Пожежна безпека


Пожежна безпека підприємства забезпечується ще на стадії проектування і розробки генерального плану відповідно до вимог санітарно-гігієнічних і протипожежних правил (СН 245-71) і будівельних норм і правил (СНиП 11-89-80).

#### Вибухо- пожежна характеристика речовин та матеріалів

**Аміак** – горючий газ з різким запахом. Концентрація спалаху в повітрі – 25-28 % об., температура самоспалаху 650 °С, мінімальна енергія самозапалення – 680 мДж.

**Саломас** – горюча речовина (харчовий нетоксичний продукт). Температура плавлення до 70 °С, температура спалаху – 229 °С, температура самозапалення в повітрі – 390 °С.

**Рослинні олії** – нетоксичні горючі речовини. Температура спалаху та самозапалення деяких рослинних олій наведена в табл.3.4.

Таблиця 3.4.

Назва олії	Температура спалаху не нижче, °С		Температура самозапалення, °С	
	Не рафінована	Рафінована	Не рафінована	Рафінована
Соняшникова олія	225	234	370	380
Кокосова олія	-	215	-	-

**Молоко сухе знежирене** – нетоксичний харчовий продукт. Температура самозапалення 875 °С

Категорії виробництва по вибухопожеженебезпеці, класифікація робочих приміщень по ПУЕ та група виробничого процесу по санітарній характеристиці відповідно СНиП наведені в табл. 3.5.

Таблиця 3.5.

Назва приміщення	Категорія по вибухо-пожеженебезпеці за ОНТП	Класифікація пожеженебезпеки зон за ПВЕ	Група санітарної характеристики за СНиП-92-86
Підготовче відділення	В	П-І	IV-а
Відділ пастеризації молока	Д	-	IV-а
Жиросховище	Б	П-І	II-ц
Лінія безперервного вир-ва маргарину	В	П-І	IV-а

Пожежну безпеку промислових об'єктів регламентують ГОСТ 12.1.004-85 ССБТ "Пожежна безпека. Загальні вимоги", типові правила пожежної безпеки для промислових підприємств і інструкції на окремих об'єктах.

Всі будівлі і приміщення незалежно від призначення і площі повинні мати не менше 2 виходів.

Територія і кожне приміщення забезпечуються необхідною кількістю первинних засобів пожежогасіння.

У цехах, майстернях, на складах і на території встановлюють спеціальний щит пожежного інвентарю, які не можна використовувати на господарські і виробничі потреби.

### **Висновки**

При розробці та проектуванні заходів з охорони праці на жиропереробному підприємстві необхідно врахувати основні фактори, які можуть здійснювати негативний вплив на робітників, що в свою чергу знайде відображення у виконанні робітниками поставлених виробництвом завдань.


## 4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 4.1. Аналіз ринку виробництва та споживання маргаринів

Зростання виробництва маргаринів в Україні активізувалося з 1999 року після введення 23%-го вивізного мита на насіння соняшнику, що дозволило забезпечити підприємства галузі сировиною. Незважаючи на те, що в 2001 році мито було понижене до 17%, воно і до сьогоднішнього дня залишається основною перешкодою для експорту насіння і одночасно стимулом для виробництва соняшnikової олії.

Імпорт маргаринів на територію України здійснюється з понад 15 країн. Найбільшими імпортерами є ЄС, частка якого у загальному обсязі імпорту складає 43% і 33% відповідно. Менш значними країнами-імпортерами, питома вага яких в імпорті маргарини на територію України не перевищує 10% є Данія, Нідерланди, Малайзія, Італія і Бельгія.

Україна експортує маргарини в більш ніж 30 країн світу. З усього переліку країн основне місце в структурі експорту належить ЄС (70%). Незначну питому вагу в загальному обсязі експорту (менше 10%) належить таким країнам як Вірменія, Молдова, Грузія, Азербайджан, Узбекистан і Білорусь.

За перше півріччя 2020 року обсяг виробництва маргаринів на території України склав практично 299 тис. тонн. Такий же результат (300 тис. тонн) зафіксований і в першому півріччі 2019 року. Також в цей період імпорт маргаринової продукції зріс на 6%, що ж стосується експорту, то тут ми бачимо значне його зростання до відмітки 82%.

В таблиці 4.1. подані статистичні дані по виробництву підприємствами маргаринів на території України.

Таблиця 4.1. Обсяги виробництва маргаринової продукції

Продукт	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Маргарин, тис.т	305	367,4	320	326,4	279,7	350







(40%). Перевагами імпортованих маргаринів є привабливий зовнішній вигляд – 59%, а також яскравість упакування – 41%. 69% споживачів спредів вважає недоліком вітчизняних товарів низькоякісне упакування, 31% - непривабливий зовнішній вигляд.

21% респондентів вважають, що ціна, як правило, відповідає якості товару, на думку 79% опитаних вона до деякої міри завищена, що сприяє зменшенню об'ємів реалізації даного виду продукту.

Попит на продукт зумовлений, в першу чергу, його призначенням. Для більшості українців бутерброди до сніданку є типовим явищем, тоді як, наприклад, випічка асоціюється з вихідними або святами. Найменшу популярність отримали високожирні маргарини (70% і вище), що обумовлено як порівняно високою ціною на них, так і низькою споживацькою культурою на цей вид продукту (в Європі такі маргарини часто використовують для смаження, українці ж віддають перевагу рослинним оліям).

#### 4.2 Економічна ефективність виробництва розроблених маргаринів

Розрахунок витрат на виробництво 1т маргаринів проводимо згідно діючими нормами на виробництво та риночними цінами на сировину, матеріали та енергоносії та інші.

Економічна ефективність виробництва розроблених маргаринів, у порівнянні з класичною технологією маргарину «Масляна Корівка»

Таблиця 4.2. Економічна ефективність виробництва розроблених маргаринів

Показник	« Масляна Корівка»	«Пікантний»	«Трав'яний»
Дохід, грн.	42026,5	42622,69	47382,23
Собівартість, грн .	61581,67	58131,21	57698,86
Чистий прибуток, грн.	14636,96	14689,81	15120,02
Рентабельність, %	12	14	14

*Економічна частина*

Витрати на 1 грн . реалізованої продукції, грн.	0,89	0,87	0,85
Продуктивність праці грн ./роб	14345,55	13155,67	13006,5

### Висновок

Згідно з даними, які були вище наведені, а також виходячи з нестабільність економіки по всій території України, збільшувати обсяги виробництва маргаринів на даний період часу не є доцільним рішенням, так як кількість продукції, що виробляється задовольняє існуючий попит на даний вид продукції.

Для збільшення обсягів виробництва потрібно максимально популяризувати даний вид продукції серед українського населення. Також потрібно вдосконалювати шляхи реалізації маргаринів.

					<i>Економічна частина</i>	

## ВИСНОВКИ

1. Обґрунтовано рецептури та розроблено технологію виробництва маргаринів «Пікантний» та «Трав'яний» на основі жирової сировини: переетерифікованого жиру, рослинної олії, гідрогенізованого жиру та вершків, а також внесення наповнювачів: поліекстракту горобинового 1,5 %, екстракт петрушки 0,6%.

2. Досліджено показники якості розроблених зразків, встановлено, що розроблені маргарини за органолептичними, реологічними та фізико-хімічними показниками відповідають вимогам нормативної документації.

3. Проведено аналіз та запропоновано комплекс заходів з створення оптимальних умов працівникам маргаринового підприємства та охорони праці.

4. Проведені економічні розрахунки свідчать про ефективність розроблених рецептур та запропонованої технології виробництва маргаринової продукції у порівнянні з класичною рецептурою. Собівартість маргаринів у одиниці пакування об'ємом 0,350 кг становить 58,0 грн. при плановій рентабельності 14 %.


## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Порушення структури харчування населення України, шляхи вирішення проблеми : матеріали наук.-практ. конф. [“Харчові добавки, інгредієнти, БАДи : їх властивості та використання у виробництві продуктів і напоїв”] / Гуліч М.П. – К.: Товариство “Знання” України, 2016. – С.5–11.
2. Особливості фактичного харчування та стану здоров'я підлітків промислового регіону : матеріали XIV з'їзду гігієністів України [«Гігієнічна наука та практика на рубежі століть»] / Щудро С.А. – Дніпропетровськ. : АРТ-ПРЕС, 2014. – С.397-400, [2] с.
3. Стан фактичного харчування у жінок фертильного віку, які проживають на радіаційно забруднених територіях : матеріали XIV з'їзду гігієністів України [”Гігієнічна наука та практика на рубежі століть”] / Матасар І.Т., Петрищенко Л.М.–Дніпропетровськ.: АРТ-ПРЕС, 2014. – С.410-412 [2] с.
4. Порушення стану фактичного харчування дітей України, шляхи вирішення проблеми : матеріали XIV з'їзду гігієністів України [Гігієнічна наука та практика на рубежі століть”] / О.М. Оноприєнко, О.Д. Ольшевська, О.О. Ятченко [та ін.]. – Дніпропетровськ. : АРТ – ПРЕС, – 2014. - С.412–414, [2] с.
5. Лапушенко О.В. Завдання державного санітарно-епідеомологічного нагляду у забезпеченні Державної політики в галузі харчування населення / О.В. Лапушенко // Проблеми харчування. – 2013. – №1. – С.5-7.
6. V Colloque international sur les lecithines / A. Uzzan // Rev.fr. covps gras.– 2016 /– 36. – №5. – С.226-236.
7. Champan D., Owens N., Walker D. // Biochem Biophys. Asta. – №120.–р.148.- 2015.
8. Аскенази А.Т. Отечественные мягкие маргарины / А.Т. Аскенази А.С. Мельникова [и др] // Пищевая промышленность : техника и технология. – 2014. – №3, С.31.
9. Kennedy J.P. Structures lipids: Fast of the future / J.P. Kennedy // Food Zechmol...– 2014. – 45, №11. – С.76,88,80,83.

10. Тимченко В.К. Технологія м'яких маргаринів: навч.-метод. посібник / Тимченко В.К. – Харків : НТУ, – 2000. – ХІІІ, 84с.
11. Meinhold Nancy M. Lecithin. Development and applications / Meinhold Nancy M // Food Process. (USA)/ - 2016/-52, N 5/-С. 130-132, 134.
12. Lecithin products // Food Ingrediente, and Process. – 2016, Jan. – с.28
13. Левачев М.М. Пищевая ценность модифицированных жиров / М.М Левачев, Л.И Язева // Масложировая промышленность.– 2016.– №10.– С.34-38.
14. Tomka A.A. Dietas elelmezes idoszevie Kerdesei Prumusi portavin / А.А, Tomka. – 2016. – №39/11 – р. 575.
15. Miriana J. The furthen spread of fats. – Food: Flavous., ilugred, Process and Pachag. – 2019. –№ 10,4 – r.35-37.
16. Гігієна харчування з основами нутриціології : навч. посіб. / В.І. Ципріян та ін. – К. : Здоров'я, 1999. – 568 с.
17. Соколов Б.К., Масло нашего здоровья // Б.К. Соколов, Е.В. Гончаренко, В.Е. Лисняк // Масложировая промышленность.– 2013.– №3. – С.56-59.
18. Левицкий А.П. Идеальная формула жирового питания / Левицкий А.П. – Одесса. : НПА «Одесская биотехнология», 2012. – 61 с.
19. Usingunhydrogenated fish aish ail in margarine / [Young F.V.K., From V., Varlov S.M., Madsen J.] // INFORM. –2018. – №1,8.– С. 731-735.
20. Проектирование жирно-кислотного состава новых продуктов питания на основе комплексного использования различных видов сырья / [Рогов И.А., Кроха Н.Г., Михайлов Н.А. и др.] // Вопросы питания. – 2014. – №3 – С.52-56.
21. Рыбчинский А.С. Разработка системного подхода к проектированию хлебобулочных изделий целевого назначения : дис. на соискание канд. техн. наук : 05.18.01 / А.С. Рыбчинский. – М., 2018. – 164 с.
22. Паронян В.Х. Анализ влияния различных факторов на качество жиров / В.Х. Паронян, О.С. Восканян // Масложировая промышленность. – 2004. – №3. – С.32-34

23. Смоляр В.І. Рецензія на книгу А.П. Левицького “Идеальная формула жирового питания” / В.І. Смоляр // Проблеми харчування. – 2004. – №1 (2). – С.76-77.
24. Рациональное питание. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ. МР 2.3.1. 19150-04.
25. Григорьева В.Н. Смеси растительных масел – биологически полноценные продукты / В.Н. Григорьева, А.Н. Лисицин // Масложировая промышленность. – 2015.– №1. – С.9-10.
26. Купажирование масла со сбалансированным составом для здорового питания / А.Н. Скорюкин., А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова, А.Г. Барышев // Масложировая промышленность.– 2002.– №2.– С.26-27.
27. Применение метода линейного программирования для оптимизации смесей растительных масел / С.В. Николаева, Е.А. Ключина, Е.В. Грузинов, Т.В. Шленская // Масложировая промышленность. – 2017. – №1. – С.23-24
28. Новые жировые продукты повышенной биологической ценности отечественного производства / [Азнаурьян] М.П., А.Г. Анисимова А.Г, Калашева Н.А.. и др. // Масложировая промышленность. – 2017 – №3. – С.22-25.
29. Калашева Н.А. Жировые продукты широкого спектра применения / Н.А. Калашева, Е.В. Гончаренко, [М.П. Азнаурьян] // Масложировая промышленность – 2015. – №1. – С.16-21.
30. Комаров Н.В. Жировые продукты для геродиетического питания / Н.В. Комаров, К.Г. Савилова, А.С. Левина // Масложировая промышленность. – 2016. – №6. – С.12-13.
31. Тагиева Т.Г. Принципы составления жировых основ спредов / Т.Г. Тагиева, В.Н. Григорьева, Л.И. Тарасова // Масложировая промышленность. – 2017. – №1. – С.6-7.
32. Технология переработки жиров / Аратюнян Н.С. и др. – М. : Пищепромиздат, 1998. – 425 с.

33. Грищенко А.Д. Сливочное масло / А.Д. Грищенко. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 2013. – 294с.
34. Гуляев-Зайцев С.С. Физико-химические основы производства масла из высокожирных сливок / С.С. Гуляев-Зайцев. – М.: Пищевая промышленность, 2014. – 138 с.
35. Прокопенко Л.Г. Гидрогенизированные растительные масла для производства растительно-жировых спредов / Л.Г. Прокопенко // Масложировая промышленность. – 2017. – №1. – С.14-15.
36. Влодавец И.Н., Ребиндер П.А. Процессы структурообразования и их роль в производстве сливочного масла / И.Н. Влодавец, П.А. Ребиндер. – М., 2016. – С.10-14. –( Сборник «Повышение качества сливочного масла, выработанного поточным способом.»).
37. Сухонос В.Д. Перспективы развития производства наливных маргаринов / В.Д. Сухонос // Масложировая промышленность.– 2015.– №9.
38. Пищевая ценность модифицированных жиров / Р.Л. Перкель, Н.Д. Меламуд, Н.Ф. Васильев, Г.Н. Каспаров, А.П. Нечаев // Масложировая промышленность. – 1982. – №9. – С.35-38.
39. Пузаков С.А. Химия / С.А. Пузаков. – М. : Медицина, 1995.– 272с.
40. Химия жиров / [Б.Н. Тютюнников, З.И. Бухштаб, Ф.Ф. Гладкий и др].– М. : Колос, 1992.– 448с.
41. Рабинович Л.М. Переэтерификация жиров для повышения качества и биологической ценности маргариновой продукции / Л.М. Рабинович // Масложировая промышленность. – 2012. – №1. – С.20-21.
42. Новые виды мягких маргаринов / А.И. Аскинази, К.Г. Савилова, А.С. Левин, Э.Ф. Скудина // Пищевая промышленность. – 2016. – №4.- С.9.
43. Азнаурян М. П. Мягкие маргарины / М. П. Азнаурян, Г. Н. Каспаров // Масложировая промышленность. – 1986. – №1.
44. Некоторые аспекты производства обогащенных продуктов питания. – М. : ЦНИИТЭИпищепром, 1985. – С.2-12.

45. Рабинович Л.М. Научные и технологические аспекты проблемы трансизомеров ненасыщенных жирных кислот / Л.М. Рабинович // Масложировая промышленность. – 2004. – №3. – С.32-35.

					<i>Список використаних джерел</i>	

# CERTIFICATE

is awarded to

**Dorogin Ivan**

for being an active participant in  
VII International Scientific and Practical Conference  
**“TOPICAL ISSUES OF MODERN SCIENCE,  
SOCIETY AND EDUCATION”**

24 Hours of Participation

(0,8 ECTS credits)



**KHARKIV**

29-31 January 2022



[sci-conf.com.ua](http://sci-conf.com.ua)