

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

**Інститут (факультет ) ННІХТ \_\_\_\_\_  
Кафедра технології жирів, хімічних технологій харчових добавок та  
косметичних засобів**

**«До захисту в ЕК»**  
Директор інституту(декан факультету)  
ННІХТ  
Оксана КОЧУБЕЙ –ЛИТВИНЕНКО  
(підпис) ім'я) (прізвище та  
ім'я)  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022р.

**«До захисту допущено»**  
Завідувачка кафедри ТЖХТ  
Тамара НОСЕНКО  
(підпис)  
(прізвище та ім'я)  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_  
2022р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА  
зі спеціальності\_181 «Харчові технології»  
освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»  
на тему: Технологія твердих маргаринів у цеху 30 т за добу  
Виконала: здобувачка 3 курсу, групи ЗТЖ-3-1СК  
Скалозуб Ольга Олександрівна**

**Керівник:** Радзівська Ірина Гіронтіївна

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

**Рецензент** Оксана МЕЛЬНИК  
(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 \_\_\_\_\_

**Київ - 2023 р.**

# 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»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка

кафедри ТЖХТ

Тамара НОСЕНКО

«12» грудня 2022 року

## З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Скалозуб Ольга Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Технологія твердих маргаринів у цеху 30 т за добу»

керівник роботи Радзівська Ірина Гіронтіївна, к.т.н. доц.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від 31.10.2022 р. № 776-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 01.02.2023р.

3. Вихідні дані до роботи: Асортимент з 2-х рецептур: маргарин вершковий, маргарин бутербродний. Норма відходів і втрат 2%. Розрахункова кількість змін роботи у добу максимального навантаження – 1.

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

Вступ 1. Характеристика підприємства, вибір асортименту продукції; 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем; 3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів; 4. Підбір і розрахунок кількості одиниць технологічного обладнання (установок); 5. Апаратурно-технологічна схема виробництва, її опис, специфікація технологічного обладнання, 6. Технологічні розрахунки: 5.1. Продуктовий розрахунок чи розрахунок рецептур, розрахунок витрат основної сировини, виходу готової продукції; 6.2. Розрахунок витрат і запасів додаткової сировини, допоміжних матеріалів; 7. Розрахунок виробничих площ; 8. Технохімічний контроль виробництва; 9. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. заходи щодо енерго- та ресурсозбереження; 10. Будівельна частина, обґрунтування планування цеху (відділень) підприємства; 11. Система екологічного управління (охорона довкілля); 12. Безпека життєдіяльності (охорона праці); Висновки та рекомендації; Список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу

Принципова схема, апаратурно-технологічна схема, план (компановка обладнання) М 1:100; розріз основного апарата.

## 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 12.12.2022р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	17.12.2022р	
2	Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції.	20.12.2022р	
3	Обґрунтування вибору технології та загальний опис технологічних схем.	21.12.2022р	
4	Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	23.12.2022р	
5	Підбір і розрахунок кількості одиниць технологічного обладнання (установок).	26.12.2022р.	
6	Апаратно-технологічна схема виробництва, її опис. Специфікація технологічного обладнання	27.12.2022р	
7	Технологічні розрахунки	29.12.2022р	
8	Продуктовий розрахунок чи розрахунок рецептур, розрахунок витрат основної сировини, виходу готової продукції		
9	Розрахунок витрат і запасів додаткової сировини, допоміжних матеріалів		
10	Розрахунок виробничих площ приміщень	30.12.2022р	
11	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.	05.01.2023р.	
12	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	10.01.2023р	
13	Будівельна частина. Обґрунтування планування цеху (відділень) підприємства	12.01.2023р	
14	Система екологічного управління (Охорона довкілля)	14.01.2023р	
15	Безпека життєдіяльності (Охорона праці).	17.01.2023р	
16	Висновки та рекомендації	19.01.2023р	
17	Анотація	20.01.2023.	
18	Графічна частина роботи (4 креслення)	05.01.2023р - 23.01.2023р.	
	Принципова схема (блок-схема) – 1-аркуш		
	Апаратно-технологічна схема виробництва — 1 аркуш.		
	План цеху — 1 аркуш;		
	Розріз основного апарата –1 аркуш.		
19	Передзахист, попередня перевірка роботи на академплагіат, рецензування роботи здобувача	25.01.-31.01.2023р	
20	Подання готової кваліфікаційної роботи в ЕК	01.02.2023р.	

Здобувачка \_\_\_\_\_  
(підпис)

Ольга СКАЛОЗУБ  
(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

Ірина РАДЗІЄВСЬКА  
(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

## Анотація

Розрахунково-пояснювальна записка курсової роботи складається зі вступу, 12 розділів, висновків, списку використаної літератури, додатків.

Роботу викладено на 69 сторінках.

Метою роботи є теоретичне обґрунтування технології твердих маргаринів, аналіз і вибір асортименту продукції та схем виробництва, підбір і розрахунок основного технологічного обладнання. добування

Графічний матеріал проекту включає апаратурно-технологічну схему виробництва твердих маргаринів

В першому розділі наведена характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції.

В другому розділі обґрунтовано вибір технології та загальний опис технологічних схем.

В третьому розділі охарактеризована товарна продукція, сировина, основні і допоміжні матеріали.

В четвертому розділі наведений підбір і розрахунок кількості одиниць технологічного обладнання (установок).

В п'ятому розділі наведена апаратурно-технологічна схема виробництва, її опис. специфікація технологічного обладнання.

В шостому розділі проведені технологічні розрахунки, продуктивний розрахунок чи розрахунок рецептур, розрахунок витрат основної сировини, виходу готової продукції. Розрахунок витрат і запасів додаткової сировини, допоміжних матеріалів.

В сьомому розділі проведений розрахунок виробничих площ приміщень

В восьмому розділі наведений технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.

В дев'ятому розділі запропоновані інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.

В десятому розділі обґрунтування планування цеху (відділень) підприємства.

В одинадцятому розділі наведена система екологічного управління (охорона довкілля).

В дванадцятому розділі представлена безпека життєдіяльності (охорона праці).

Ключові слова: *маргарин, технологія, жир, саломас, плавлення, емульсія, продукція*

## Abstract

The calculation and explanatory note of the coursework consists of an introduction, 12 chapters, conclusions, a list of used literature, appendices.

The work is presented on 69 pages.

The purpose of the work is theoretical substantiation of solid margarine technology, analysis and selection of product range and production schemes, selection and calculation of the main technological equipment. mining

The graphic material of the project includes an equipment and technological scheme for the production of hard margarines

In the first section, the characteristics of the enterprise, justification of measures for technical re-equipment, reconstruction or construction of the enterprise (workshop, department), selection of product assortment are given.

In the second chapter, the choice of technology and a general description of technological schemes are justified.

In the third section, commodity products, raw materials, basic and auxiliary materials are characterized.

The selection and calculation of the number of units of technological equipment (installations) is given in the fourth chapter.

In the fifth chapter, the equipment and technological scheme of production, its description, is presented. specification of technological equipment.

In the sixth chapter, technological calculations, product calculation or calculation of recipes, calculation of costs of the main raw materials, output of finished products are carried out. Calculation of costs and stocks of additional raw materials, auxiliary materials.

In the seventh section, the calculation of the production areas of the premises is carried out

The eighth chapter provides technochemical control of production and metrological support.

In the ninth chapter, engineering systems and energy management of the enterprise are proposed. energy and resource saving measures.

In the tenth section, there is justification for the planning of the shop (departments) of the enterprise.

The eleventh chapter describes the system of environmental management (environmental protection).

In the twelfth chapter, life safety (occupational safety) is presented.

Key words: margarine, technology, fat, salomas, melting, emulsion, products

## ЗМІСТ

### Вступ

1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції.
  2. Обґрунтування вибору технології та загальний опис технологічних схем.
  3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів.
  4. Підбір і розрахунок кількості одиниць технологічного обладнання (установок).
  5. Апаратурно-технологічна схема виробництва, її опис. специфікація технологічного обладнання.
  6. Технологічні розрахунки
    - 6.1. Продуктовий розрахунок чи розрахунок рецептур, розрахунок витрат основної сировини, виходу готової продукції
    - 6.2. Розрахунок витрат і запасів додаткової сировини, допоміжних матеріалів.
  7. Розрахунок виробничих площ приміщень
  8. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.
  9. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.
  10. Будівельна частина. обґрунтування планування цеху (відділень) підприємства.
  - 11 Система екологічного управління (охорона довкілля).
  12. Безпека життєдіяльності (охорона праці).
- Висновки та рекомендації.  
Список використаної літератури  
Додатки

### **Графічна частину роботи**

- \_ Принципова блок-схема технологічного процесу – 1 аркуш.
- \_ Апаратурно-технологічна схема виробництва — 1 аркуш.
- \_ План(и) підприємства чи цеху — 1 аркуш;
- \_ Розріз основного апарата— 1 аркуш.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
					<i>Технологія твердих маргаринів у цеху 30 т за добу</i>			
Розробив.		Скалозуб О.О.			<i>Розрахунково- пояснювальна записка</i>	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Радзівська І. Г.					6	69
					<i>НУХТ ННІХТ.ЗТЖ-3-1.СК</i>			
Затвердив		Носенко Т.Т.						

## Вступ

Однією з важливіших галузей в харчовій та переробній промисловості є олійно-жирова. Вона забезпечує населення рослинними оліями, а також важливими продуктами їх переробки, як маргарини, майонези, гліцерин і жирні кислоти, мила, фосфатиди, модифіковані жири і багато іншої продукції.

Маргарини є одним з перспективних продуктів харчування. Їх використовують для виготовлення овочевих, рибних та м'ясних страв у домашній кулінарії та на підприємствах ресторанного господарства, а також для готування бутербродів та десертів.

Розвиток підприємств по виробництву маргаринової продукції відбувається, в основному, за рахунок розширення асортименту маргарину, покращення його якості.

Жири промислового виробництва використовуються головним чином як сировина в роботі таких галузей харчової промисловості, як: кондитерська, виробництво хлібобулочних виробів, харчоконцентратна, виробництво різноманітної молочної продукції, може надходити у роздрібну торгівлю у вигляді фасованих кулінарних жирів для домашньої кулінарії та різноманітних жирів для мережі підприємств ресторанного господарства.

До маргаринової продукції належать власне маргарини та кондитерські, кулінарні і хлібопекарські жири.

Маргарин – високоякісний харчовий жир, що являє собою водножирову емульсію прямого типу, подібну до вершкового масла за смаком, кольором, ароматом, консистенцією, структурою і харчовою цінністю.

На відміну від маргаринів, кулінарні, кондитерські та хлібопекарські жири не містять у своєму складі води. Жири цієї групи – це безводна (без водномолочної фази) суміш саломасу з рафінованими оліями, тваринними топленими, переетерифікованими жирами. Залежно від призначення ці жири можуть містити фосфатидний концентрат, барвники, ароматизатори, антиоксиданти, вітаміни.

						Арк
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції.

На одному із приватних підприємств, яке спеціалізується на випуску маргаринової та майонезної продукції, були проведені дослідження технології виробництва маргарину, що направлені на удосконалення технологічного обладнання, збільшення асортименту продукції та покращення її якості. Існуюча технологічна схема не забезпечувала необхідну продуктивність роботи лінії та якість маргаринової продукції, що диктується вимогами ринку. В результаті проведених досліджень було прийнято рішення по удосконаленню технологічної лінії і заміні існуючого змішувача «грубої емульсії» на розроблений змішувач, який дозволить збільшити продуктивність лінії та поліпшити якість продукції.

## 1.1 Структура та опис цеху (або ділянки)

В основі технології виробництва маргаринів твердої товарної форми лежать процеси утворення емульсій з подальшим охолодженням їх у тонкій плівці (на холодильних барабанах) і механічною обробкою на вакуум-комплекторах або утворення емульсій з подальшим охолодженням і одночасною механічною обробкою (метод переохолодження) до температури застигання жирової основи маргарину, з подальшим структуруванням кристалізаторів.

Технологія виробництва наливних маргаринів ґрунтується на отриманні емульсії (іноді 2-стадинному, що частіше буває при виробництві маргаринів зі зниженим вмістом жиру), переохолодженні її з одночасною механічною обробкою та подальшою декристалізацією переохолодженої емульсії.

### 1. Підготовка основної сировини

В якості основної сировини використовується так звана жирова основа (цінні соняшникова олія, пальмова олія і їх фракції), жирність якої може варіюватися, однак не може перевищувати 82%. Саме вона має найбільший вплив на якість кінцевого продукту і безпосередньо впливає на його властивості і характеристики: твердість, температуру плавлення і пластичність.

Вся жирова сировина проходить ретельну рафінацію і дезодорацію і відразу ж подається в маргариновий цех по герметично закритій системі. Терміни зберігання жирової сировини перед виробництвом маргаринів мінімальні, що є одним з головних переваг бренду Olkom.

### 2. Підготовка допоміжної сировини

Допоміжна сировина необхідна для утворення так званої водно-молочної основи маргарину. І саме від цієї основи багато в чому залежать смакові якості продукції.

В якості допоміжної сировини до складу маргарину додають смакові, ароматичні речовини, барвники, емульгатори, консерванти. Для підвищення біологічної цінності додають вітаміни, а молоко і вершкове масло – для ніжного смаку.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Всі інгредієнти проходять пастеризацію, вершкове масло розтоплюють, а емульгатори розчиняють в олії. Необхідно зазначити, що всі добавки, які використовуються для виробництва маргаринів бренду Olkom, схвалені на державному рівні і не становлять небезпеки для здоров'я.

### 3. Приготування емульсії

Відповідно до заданої рецептури всі компоненти маргарину подаються в вертикальний циліндричний змішувач, в якому відбувається їх змішування і попереднє емульгування.

### 4. Отримання маргарину

Після емульгування маргаринової емульсії, пройшовши через зрівняльний бак з насосом високого тиску, подається в переохолоджувач, який є «серцем маргаринової лінії» і забезпечує емульгування, охолодження і механічну обробку емульсії. Потім емульсія надходить в кристалізатор, де їй надаються необхідна кристалічна структура, твердість, однорідність і пластичність.

### 5. Фасування готової продукції

Отриманий таким чином маргарин подається до балансової ємності фасувально-пакувальної машини, яка дозує і розфасовує продукт у вигляді брусків, загорнутих в пергамент і кашировану фольгу, або розливає в полімерні стаканчики і коробки, які мають вкладиші з полімерних матеріалів.

На ПрАТ «Київський маргариновий завод» існують такі виробничі лінії з виготовлення маргаринової продукції: - «Джонсон» - 100 т/добу; - «Альфа-Лаваль» - 100 т/добу. А також відділення підготовки харчових добавок, відділення підготовки розчинів цукру і солі, відділення підготовки емульгаторів та жиросховище. Режим роботи дільниці – 2 зміни по 12 годин. Працюючих – 54. Заливають маргарин у моноліт масою по 20 кг, по 10 кг; розфасовують масою по 850 г, по 450 г, по 200 г. Сьогодні лінія маргаринів ТМ «Olkom» представлена в наступному асортименті:

1. «Вершковий Київський». У цьому маргарині ТМ «Олком» міститься найвищий відсоток жиру - 72,5. До складу маргарину входить вершкове масло, молоко і біологічна закваска.

2. «Молочний Київський». Жирність «Молочного Київського» - 70%. Крім рослинного жиру, він містить невелику кількість молока, що додає смаку випічці «молочний» відтінок.

3. «Вершкова здоба» Містить вершкове масло, що додає випічці вершковий смак і аромат. Вміст жиру - 70%. Маргарин «Вершкова Здоба» - новинка в лінії столових маргаринів, розроблена в лабораторії заводу.

4. «Столичний Київський». Містить 50% виключно рослинного жиру. Незважаючи на більш низьку жирність, не поступається за якістю іншим маргаринам.

Розглянемо характеристику груп маргаринової продукції. Тверді маргарини, як підвиди маргарину, поділяються на такі групи.

- Маргарини бутербродні, призначені для безпосереднього вживання в їжу, для використання в домашній кулінарії та мережі ресторанного господарства, а

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

також для промислової переробки. Окремі види маргарину призначені для виробництва крему в кондитерській промисловості та в домашніх умовах.

- Маргарини столові, призначені для використання у хлібопекарському, кондитерському, кулінарному, харчоконцентратному та консервному виробництві, у домашній кулінарії і мережі ресторанного господарства.

- Маргарин для листового тіста, призначений для виробництва листового тіста.

Маргарин являє собою складну багатокomпонентну систему, яка включає водну і жирову фази. У результаті диспергування їх у присутності поверхнево-активних речовин утворюється однорідна емульсія, яка піддається структуроутворенню при охолодженні, механічній обробці, кристалізації, і при необхідності, декристалізації.

До маргаринової продукції належать власне маргарини та кондитерські, кулінарні і хлібопекарські жири.

Маргарин – високоякісний харчовий жир, що являє собою водножирову емульсію прямого типу, подібну до вершкового масла за смаком, кольором, ароматом, консистенцією, структурою і харчовою цінністю.

На відміну від маргаринів, кулінарні, кондитерські та хлібопекарські жири не містять у своєму складі води. Жири цієї групи – це безводна (без водномолочної фази) суміш саломасу з рафінованими оліями, тваринними топленими, переетерифікованими жирами.

Залежно від призначення ці жири можуть містити фосфатидний концентрат, барвники, ароматизатори, антиоксиданти, вітаміни. Перевагою маргарину є необмежена можливість як змінювати жирову рецептуру, створюючи фізіологічно оптимальне співвідношення жирних кислот і нормативних фізико-хімічних показників, так і доповнювати її різними смаковими і біологічно активними добавками, одержуючи асортимент продуктів із заданими властивостями.

В середньому на одного українця припадає 3,4 кг маргарину на рік, в країнах Європи цей показник становить 13 кг/рік. Тільки вітчизняні виробники пропонують 45 найменувань маргарину, проте не всі вимоги споживачів до цього жирового продукту задовольняються повною мірою. Класифікація та асортимент маргарину За консистенцією розрізняють такі види маргаринів: твердий, м'який і рідкий.

Твердий маргарин зберігає свою консистенцію за температури 18°C та нижче.

М'який – це маргарин пластичної консистенції, фасування якого здійснюють наливанням у споживчу упаковку (пластикові коробочки, стаканчики) після його охолодження і кристалізації.

Рідкий маргарин має відповідну консистенцію і зберігає властивості однорідної емульсії при значеннях температури плавлення, передбачених для маргарину конкретного найменування.

За вмістом жирів маргарини поділяють на низькокалорійні (жирність 55–72%) та висококалорійні (жирність 73–82%).

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Залежно від призначення маргарини поділяють на такі групи: - бутербродні брускові; - бутербродні м'які; - столові; - для промислової переробки та громадського харчування.

Бутербродні брускові маргарини виготовляють із саломасів, переетерифікованих жирів, олій, вітамінізують вітаміном А, вони належать до висококалорійних. Вони призначені для приготування бутербродів в домашніх умовах і в мережі громадського харчування, для приготування солодких кремів для кондитерських виробів і домашньої випічки.

Найбільш відомі маргарини цієї групи вітчизняного виробництва це: «Екстра», «Слов'янський», «Любительський» «Шоколадний вершковий», «Масло до сніданку».

Бутербродні м'які маргарини (наливні) виготовляють з сировини, аналогічної брусковим, але вносять до рецептури більше рідких жирів. За вмістом жирів їх виготовляють високо- та низькокалорійними: «Сонечко», «Столичний», «Віта», «Здоров'я», «Шоколадний десертний».

Столові маргарини виготовляють високо- та низькокалорійними з саломасів, олії та універсальної жирової суміші.

До окремих видів додають вершкове масло («Вершковий», «Новий»), молоко («Сонячний», «Молочний»). Столові маргарини не ароматизують і не вітамінізують, за якістю їх поділяють на вищий та перший сорти.

Основне їх призначення – виготовлення кулінарних, борошняних кондитерських та хлібобулочних виробів в домашніх умовах, в мережі громадського харчування, на промислових підприємствах кондитерської та хлібобулочної галузей.

Маргарини для промислової переробки у роздрібно-торгівельну мережу не надходять. Вони поділяються на маргарини для виготовлення хлібобулочних виробів та маргарини для промислового виробництва борошняних кондитерських виробів. Використовують «Рідкий для хлібопекарської промисловості» та «Рідкий молочний для кондитерської промисловості» вітчизняного виробництва.

У 100 г маргаринів міститься 82 г жиру, 0,3-0,5 г білка, 1 г вуглеводів, 743 ккал. За вмістом жирів, енергетичною цінністю і температурою плавлення (27-32°C) маргарини відповідають вершковому маслу, за вмістом лінолевої кислоти і вітаміну Е переважають його, але поступаються за змістом вітамінів А і D. У маргаринах також знижений вміст холестеролу.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

## 2. Обґрунтування вибору технології та загальний опис технологічних схем.

Технологічний процес виробництва маргарину та жирів об'єднує наступні етапи:

- зберігання і темперування рафінованих дезодорованих жирів і олій;
- підготовка молока (сквашеного) або без даної операції; -підготовка води, цукру, солі, емульгатора, барвників, вітамінів, ароматизаторів, -приготування емульсії;
- охолодження емульсії; -механічне оброблення;
- фасування.

Класична принципова технологічна схема виробництва маргаринів представлена на рис 2.1

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

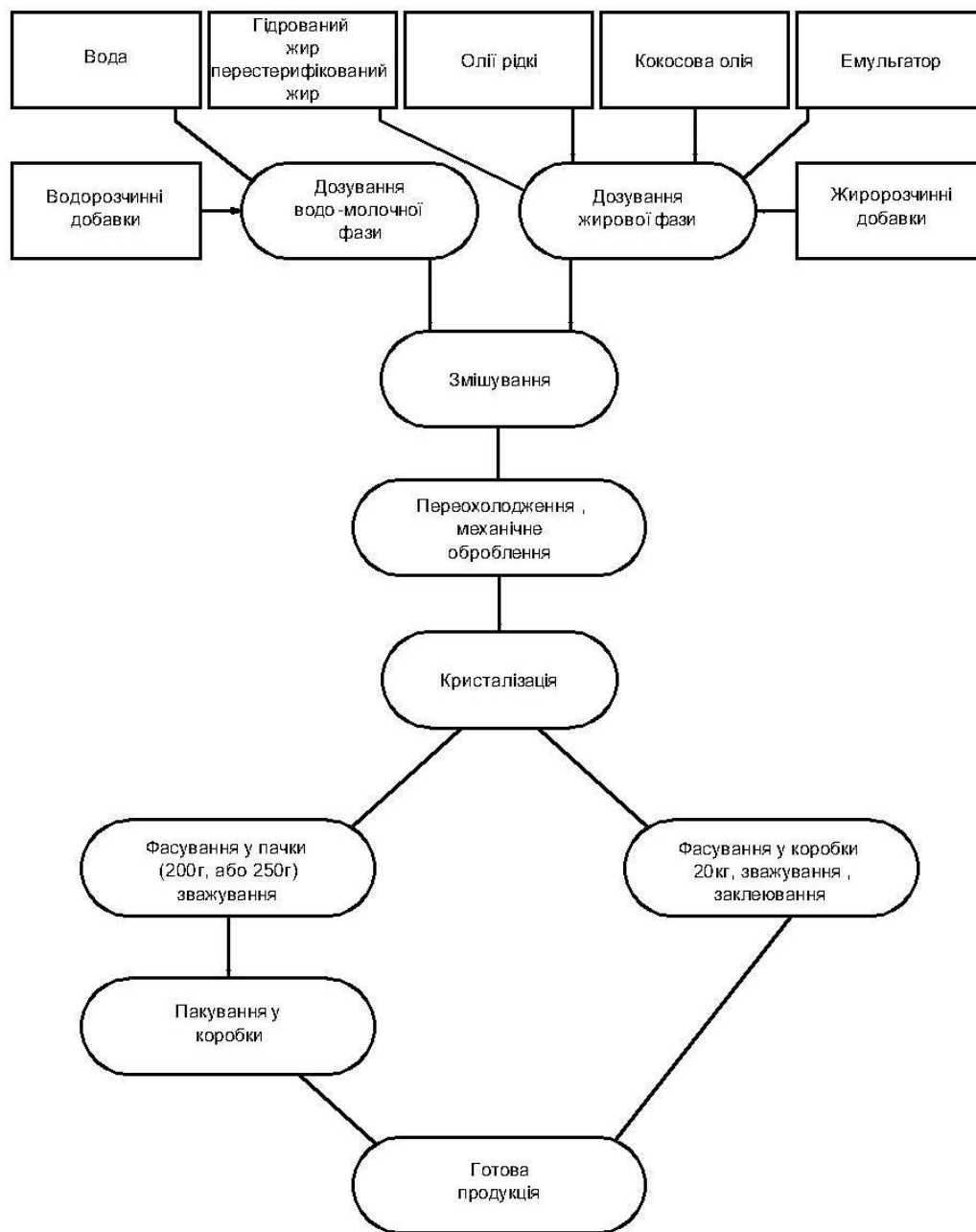


Рис.2.1. Класична принципова технологічна схема виробництва маргарину

Виробництво брускових і м'яких маргаринів здійснюють безперервним або періодичним способом, що включає в себе такі основні стадії:

- підготовка жирового сировини. Зберігання та темперування рафінованих дезодорованих масел і жирів;
- підготовка молока;
- підготовка емульгаторів та інших нежирових компонентів;
- приготування емульсії;
- отримання маргарину, переохолодження, кристалізація маргаринової емульсії. Механічна (Пластична) обробка маргарину;
- розфасовка, упаковка, штабелювання готової продукції.

Процес отримання м'яких маргаринів здійснюють на лініях фірми "Джонсон", "Альфа-Лаваль", "Шредер" або "Корума".

➤ Підготовка рослинних масел, жирів і вершкового масла. Рафіновані дезодоровані жири і масла зберігають у баках жиро-сховища окремо за видами не більше 24 ч. Температура зберігання твердих жирів і масел повинна бути на 5-10 В° С вище їх температури плавлення. Для запобігання окислення рафінованих дезодорованих масел і жирів рекомендується їх зберігати в атмосфері інертного газу - азоту або діоксиду вуглецю.

Вершкове масло звільняють від тари і завантажують в камеру з плавильним конусом. Температура розплавленого вершкового масла повинна бути в межах 40-45 В° С. Однорідність консистенції розплавленого масла підтримується за допомогою мішалки або насоса шляхом рециркуляції.

➤ Підготовка емульгаторів. Для рівномірного розподілу та підвищення ефективності дії емульгаторів дистильовані моногліцериди розчиняють у рафінованому дезодорованому рослинному маслі в співвідношенні 1:10 при температурі 80-85 В° С. У цей же розчин при температурі 55-60 В° С додають м'які моногліцериди, після чого при необхідності вводять фосфатидний концентрат у кількості, передбаченій рецептурами. Комплексний емульгатор, застосовуваний замість композиції моногліцеридов, розчиняють у рафінована дезодорована олія в співвідношенні 1:15 при температурі 65-75 В° С. Якщо використовують імпортований емульгатор, то його розчиняють у рафінована дезодорована олія в співвідношенні 1:10 при температурі 48-55 оС.

➤ Підготовка барвників, вітамінів, ароматизаторів. Для додання м'яких маргаринів кольору застосовують масляні розчини натурального бета-каротину, виділеного з моркви, гарбуза, пальмового масла, мікробіологічного бета-каротину, барвників куркуми і насіння аннато. Барвники і вітаміни розводять у дезодорованому рослинному маслі. Ароматизатори вводять безпосередньо в жирову або водно-молочну фази маргарину.

➤ Підготовка молока і вторинних молочних продуктів. Молоко коров'яче незбиране пастеризують, а потім охолоджують до температури 23-25 в° С.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Сквашивание молока здійснюють біологічним шляхом або кислотної коагуляцією.

При використанні сухого молока його розбавляють водою з розрахунку отримання не менше 8,5% знежирених сухих речовин у готовому розчині.

При використанні вторинних молочних продуктів їх розчиняють при перемішуванні у воді в співвідношенні 1:3 - для сухої молочної сироватки; 1:6 - для сироваткових білкових концентратів (КСБ). Отримані розчини нагрівають до температури 85-90 В° С і 60-65 В° С відповідно, витримують протягом 30 хв, охолоджують і подають у витратні ємності на виробництво.

➤ Підготовка лимонної кислоти та водорозчинних ароматизаторів. Лимонну кислоту використовують у вигляді 1-10%-ного водного розчину, в який одночасно вводять водорозчинні ароматизатори.

➤ Підготовка солі, цукру, консервантів і крохмалю. Сіль використовують у вигляді насиченого розчину 24-26%-ної концентрації.

➤ Цукор або підсолоджувачі використовують при виробництві десертних м'яких маргаринів у вигляді водного розчину 30%-ної концентрації. р> Консерванти (бензойну, сорбінову кислоти, бензоат натрію) використовують в низкожирних м'яких маргаринах при введенні молока, особливо в літній період і при підвищених температурах зберігання. Консерванти розчиняють у воді в співвідношенні 1: 2. р> Крохмаль спочатку розчиняють у холодній воді в співвідношенні 1: 2, потім заварюють гарячою водою до співвідношення 1: 20, витримують 30 хв, охолоджують і передають у видаткову ємність.

➤ Приготування емульсії. Компоненти маргарину відповідно до рецептури змішують у вертикальному циліндровому змішувачі, в якому відбувається також попереднє емульгування. Усередині змішувача знаходиться гвинтова мшалка з частотою обертання 59,5 об./Хв. До корпусу змішувача прикріплені відбійники, які не дозволяють суміші закручуватися по ходу обертання. Змішувач забезпечений водяною сорочкою. Продукт надходить через штуцер і виходить через спускний патрубок. Груба емульсія з змішувача надходить потім у емульгатор відцентрового типу, робочим органом якого є два обертових і два нерухомих диска, в простір між якими надходить емульсія. Диски обертаються зі швидкістю 1450 об./Хв., забезпечуючи інтенсивне диспергування емульсії до розміру часток діаметром 6-15 мкм. р> Після емульгатора маргаринова емульсія, пройшовши через зрівняльний бак з насосом високого тиску, подається в переохолоджувач, який є одним з основних апаратів для отримання маргаринової продукції і забезпечує емульгування, охолодження і механічну обробку емульсії. Переохолоджувач складається з кількох однакових циліндрів - теплообмінників, що працюють послідовно.

Блок циліндрів трисекційного переохладителя встановлений у верхній частині апарата, кожен з циліндрів являє собою теплообмінник типу "труба в трубі" з теплоізоляцією. Перша внутрішня труба є робочою камерою, в якій розташований порожнистий вал, куди подається гаряча вода для запобігання налипання

									Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					15

маргаринової емульсії. На валу закріплені дванадцять ножів, вал обертається з частотою 500 об./хв. Простір між другою і першою трубою займає випарна камера для охолоджуючого агента - аміаку, який подається системою трубопроводів. Маргаринова емульсія, охолоджуючись, кристалізується на поверхні внутрішньої труби і знімається ножами. Температура емульсії на виході з третього циліндра 12-13 В° С.

Потім емульсія надходить в кристалізатор, де їй надаються необхідні кристалічна структура, необхідна твердість, однорідність і пластичність, необхідні при фасовці маргарину. Основними вузлами кристалізатора є фільтр-гомогенізатор і три секції - конічна і дві циліндричні, в яких маргарин повільно рухається до конічної насадці і потім в фасувальний автомат. Компенсує пристрій забезпечує переривчасту подачу маргарину на фасування. Температура при цьому підвищується до 16-20 В° С за рахунок теплоти кристалізації.

При охолодженні маргаринової емульсії відбувається складний процес кристалізації і рекристалізації тригліцеридів жирової основи маргаринів, що визначає найважливіші якісні показники готової продукції - консистенцію, пластичність і температуру плавлення.

При досить високих температурах вміст твердої фази в жирових основах м'яких маргаринів невелике, і вони являють собою суспензію твердих тригліцеридів у рідких. За міру зниження температури найменш розчинні високоплавкі тригліцериди починають виділятися з розплаву у вигляді кристалів і зміст твердої фази збільшується.

При охолодженні маргаринової емульсії протікає складний процес кристалізації, в основі якого лежать явища поліморфізму, пов'язані з переходом менш стійких (метастабільних) низькоплавких кристалічних а-форм через проміжні ромбічні Р-форми до стійким (стабільним) високоплавкі кристалічним модифікаціям.

У м'яких маргаринах кристали жиру зазвичай присутні в Р-формі. Перехід в Р-форму негативно впливає на структурно-реологічні властивості м'яких маргаринів через утворення великих кристалів з більш щільною упаковкою молекул, з високими температурою плавлення і щільністю. Для забезпечення однорідної пластичної структури м'яких маргаринів емульсію після глибокого охолодження піддають інтенсивного перемішування і тривалої механічної обробці.

Кристалізація маргаринової емульсії в поєднанні з механічною обробкою призводить до виникнення дрібнодиспергіроване кристалів твердої фази, які утворюють в рідкій фазі коагуляційні структури. При цьому тверда і рідка фракції жирової основи м'яких маргаринів розподіляються рівномірно, і готовий продукт не втрачає плинності при наливанні в коробочки з полімерних матеріалів, набуває пластичну консистенцію, зберігаються тривалий час при температурах 5-7 В° С. Порушення режимів кристалізації і охолодження призводить до пороків маргаринів, які неможливо усунути механічною обробкою.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Отриманий таким чином маргарин подається до балансової ємність разливочно-пакувального агрегату, який дозує (150-500 г) і розфасовує маргарин в стаканчики з полімерних матеріалів (полістирол, поліпропілен), запаює металізованими кришечками.

Для виробництва низжирних маргаринів необхідно більш сильне емульгування, яке досягається шляхом рециркуляції емульсії. Під час рециркуляції слід по можливості уникати потрапляння повітря в емульсію. При виробництві молочних низкожирних маргаринів слід особливу увагу приділити інтенсивності перемішування. У разі надмірного емульгування може статися реверсія фази і емульсія буде зруйнована. Крім цього, особлива увага приділяється правильності підбору складу жирової і водно-молочної фаз, кількості та типу емульгатора, суворому дотриманню технологічного режиму. Технологія виробництва перед стадією фасовки передбачає стадію декристалізації, необхідну для того, щоб низкожирних продукт на стадії фасування при розливі мав напіврідку пастоподібну консистенцію. Для цього застосовують декристалізатори, руйнують кристалічну структуру продукту з метою утворення мелкокристаллической структури і блискучої поверхні продукту.

Одним з поширених за кордоном способів виробництва низкожирних маргаринів є наступний: частина жиру емульгують з водною фазою, решту перекристалізовивають при механічній обробці, охолоджують і змішують з емульсією, маргарин упаковують. Співвідношення емульгованому і неемульгованих жиру 65: 35 або 35: 65. Емульсія містить 50-65% жиру. При температурі 17-23 В° С емульсію з величиною рН 4,4 змішують з жиром, попередньо 5-20% неемульгованих жиру викристалізовують. Для цього жир охолоджують до 7-18 В° С в тонкому шарі на переохладителя. Перед упаковкою продукт гомогенізують.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

### **3.Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів.**

#### **Підготовка рецептурних компонентів**

Дозування рецептурних компонентів можна проводити 2 методами: об'ємним і ваговим.

Об'ємне дозування:

При об'ємному методі дозування проводять за допомогою спеціального багатокомпонентного дозуючого насоса. Цей насос має декілька пар циліндрів, число яких повинно відповідати числу рецептурних компонентів.

Поршні приводяться у рух від одного валу і мотора (особливість даної конструкції), цим досягається більша точність дозування, ніж при обладнанні декількох одноплунжерних дозаторів.

Хід поршня регулюється за допомогою спеціального застосування з подачею продукту від нуля до заданої кількості. Для забезпечення нормальної роботи дозуючих пристроїв, необхідно, щоб жири були повністю розтоплені. Для того щоб жир у трубах не застигав, труби нагрівають гарячою водою за допомогою парової сорочки (труба у трубі). Для точної роботи насоса дозатора необхідно, щоб усі компоненти мали строго постійну температуру, крім цього, слід забезпечити фільтрацію, для попередження попадання сторонніх предметів у циліндри насоса-дозатора. Проте ці дозатори поступаються за точністю ваговим дозаторам і їх застосовують лише частково для дозування рецептурних компонентів кулінарних жирів.

Вагове дозування Вагове дозування включає в себе ваги на базі вагових контролерів з використанням тензодатчиків. Це забезпечує високу точність зважування, а також можливість комп'ютеризації усього технологічного процесу приготування маргарину.

Водно-молочна фаза Різновид водної фази залежить від типу маргарину. Водна фаза складається переважно із води, з розчиненими у ній вторинними інгредієнтами, такими як сіль, консервант, молочний білок і можливо цукор. Також у водну фазу можна додавати водорозчинні ароматизатор і барвник, переважно це стосується низькожирного маргарину.

**Сіль**

Сіль додається перш за все для покращення смаку, а також для зупинки росту мікроорганізмів. У маргарині для смаження сіль допомагає зупинити розбризкування. Норма внесення коливається між 0,2% і 2, 5%.

**Лимонна кислота**

Лимонна кислота використовується для зниження рН, діє в якості консерванту крім цього, зниження рН маргарину для листового тіста до 3,5 забезпечує найкращу випічку. Іншими консервантами, котрі використовуються в маргарині, є бензоати та сорбіти. Вони найбільш активні при рН 4,5. Молочні білки Молочні білки – сухе знежирене молоко, суха сиворотка або суха солодка пахта,

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

володіють емульгуючим ефектом олія в воді. Ці інгредієнти працюють проти емульгуючої системи вода в олії, дестабілізують у такий спосіб маргаринову емульсію.

Вторинні інгредієнти, такі як емульгатори, сіль, консерванти, барвники, ароматизатори, антиоксиданти і вітаміни, диспергуються у фазі відповідно до розчинності. Ступінь у якій добавки можуть використовуватися у харчових продуктах, а також максимально дозволене дозування часто змінюється залежно від виду маргарину. Сировину, яка використовується для приготування емульсії можна поділити на жирову і водну фази.

#### Підготовка розчину барвника

Барвник вводиться у маугарин для надання кольору вершкового масла. Барвник (каротин або аннато) надходить у вигляді олійних розчинів у банках із білої бляхи або у флягах. В 1 кг олійного розчину каротину, який надходить на маргаринові заводи, міститься 2-2,4% сухої фарбуючої речовини, олійний розчин аннато містить 1-1,2г сухої речовини. Барвник вводиться у жирову основу у кількості 0,1-0,2% на 1т маргарину залежно від виду маргарину.

#### Підготовка розчину цукру

Цукор вводиться у маргарин для підвищення харчової цінності, пом'якшення смаку, а також для утворення рум'яної скоринки на поверхні продуктів, які обсмажують на маргарині. Застосовують у вигляді 30% водного розчину. Перед розчиненням цукор просіюють для видалення сторонніх предметів та домішок. Просіяний цукор через бункер на вагах або пневматично через дозатор подається у ємність з підготовленою гарячою водою для розчинення і подальшої обробки одержаного цукрового розчину (з цією метою можна використовувати ванну ВДП). У ванні готується розчин цукру при нагріванні та перемішуванні. Після повного розчинення цукру сироп пастеризують у цій же ванні при температурі 900 С протягом 30хв.

Пастеризація сиропу також може здійснюватись на пастеризаторах при температурі 900 С. Пастеризований сироп охолоджують до температури 8-100 С. Розчин цукру може зберігатися при цій температурі не більше 24 годин. Введена із цукровим сиропом вода враховується при складанні рецептури маргарину

#### Підготовка розчину солі

Сіль є обов'язковим компонентом, який входить до складу рецептури практично усіх видів маргарину і використовується тільки у вигляді розчину. Підготовка розчину солі для маргарину здійснюється за допомогою трьохсекційного солерозчинника або солерозчинника Мельникова, які призначені для безперервного розчинення солі та приготування насиченого соляного розчину постійної густини (1,17-1,20 г/см<sup>3</sup>). Концентрація розчину солі 24-26%.

Трьохсекційний солерозчинник являє собою прямокутну ємність із нержавіючої сталі товщиною 2 мм, розділену по довжині двома перегородками на три відділи, які з'єднуються між собою у верхній частині переливними трубками. На

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

переливних трубках, які з'єднують відділи баку встановлені шовкові сита. Для попередження пошкодження фільтру сита під час завантаження солі у першому баці солерозчинника передбачена установка спеціальної перегородки. Зверху бак солерозчинника закритий двома відкидними кришками. У нижній частині бака у всіх відділах є грязевики для періодичного очищення бака від бруду. Для зливання піни і для попередження переповнення баку розчином у верхній частині першого відділу є отвір для лійки. Принцип роботи солерозчинника здійснюється наступним чином. Сіль завантажується у перше відділення з постійною товщиною шару 700мм, у нижню частину цього відділу безперервно подається вода, яка пройшла через шар солі, який являє собою природний фільтр, насичується, утворюючи соляний розчин. Через переливні патрубки розчин надходить у другий і третій відділи. При цьому постійна концентрація розчину, який виходить із солерозчинника досягає 24-26%

#### Приготування розчину лимонної кислоти

При виготовленні маргарину на молоці, підкисленому органічною кислотою, використовується харчова лимонна кислота. Лимонну кислоту розчиняють у воді при температурі 25 - 30°C із розрахунку утворення 10%-ного робочого розчину, який готується в кількості добової потреби виробництва.

Робочий розчин лимонної кислоти вводиться у водно – молочну фазу після введення розчину цукру і солі. Для розчинення та зберігання водного 10% -ного робочого розчину лимонної кислоти рекомендується використовувати ємності з полімерних матеріалів, дозволених в харчовій промисловості або емальовані бачки.

Приготування вітамінів Жиророзчинні вітаміни А і Е вводяться в бутербродні та дієтичні сорти маргарину, призначені для безпосереднього використання в їжу. Вітамін Е в кількості 300 мг на 1 кг маргарину вводиться в дієтичний маргарин, призначений для раціону людей похилого віку з можливими порушеннями ліпідного обміну.

В дезодорованій олії розчиняють концентрат вітаміну А або Е в співвідношенні 1:10 з таким розрахунком, щоб забезпечити рівномірний розподіл вітамінів у цьому жирі. Розчин вітамінів в олії вводиться у змішувач одночасно з жирами.

Вітамін С також використовується у виробництві дієтичних видів маргарину, він вводиться як гіпохолестеринемічна добавка в маргарин, призначений для раціону харчування людей похилого віку. Використовується вітамін С у вигляді 50% -ного водного розчину і вводиться в кількості 1 кг на 1т маргарину.

Приготування консервантів Необхідну кількість консервантів зважують в лабораторії на технічній вазі з точністю до 0,1г. Потім наважку розчиняють у воді або жирі, залежно від виду консервантів, та вносять в ємності на вагах відповідно для жирових та не жирових компонентів. Приготування ароматизаторів Ароматизатори, котрі надійшли на підприємство, повинні зберігатись у щільно закритих ємностях, щоб запобігти випаровуванню летких речовин. Ароматизатори використовуються в строго заданих співвідношеннях (композиціях) та в необхідних дозах. При введенні

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

ароматизатора у маргарин дотримуватись умов найбільш повного розподілу їх в емульсії. Ароматизатори, котрі надійшли на підприємство у вигляді масляних або водних розчинів, можуть безпосередньо задаватись у водно – молочну або жирову фазу. Концентровані ароматизатори використовуються у вигляді робочих розчинів. Жирові розчини – для жиророзчинних ароматизаторів (розчин ароматизатора в дезодорованій олії) та водні – для водорозчинних ароматизаторів.

В лабораторії на технічних вагах зважують з точністю до 0,1 г необхідну кількість ароматизатора, потім наважку жиророзчинного ароматизатора розчиняють у дезодорованій олії закритому емальованому або алюмінієвому посуді. Ароматизатори готують у вигляді 50% -ного розчину, інші ароматизатори – у вигляді 1% -ного розчину. Добре вимішані розчини ароматизаторів передаються у цех. Приготування какао – порошку Какао–порошок повинен бути просіяний через сито. Потім підготовлений продукт в кількості 2,5% від маргарину вводиться в жирову основу, де диспергується при температурі 48 – 50 °С до досягнення однорідного розчину

Приготування вершкового масла Вершкове масло попередньо звільняють від пергаменту і зачищають поверхню від штаффу, потім розрізають на куски і вводять безпосередньо у змішувач, де здійснюється приготування емульсії маргарину. Для покращення мікробіології маргарину деколи розтоплюють масло гарячою водою в окремих молочних ваннах. Пастеризують при температурі 60 - 65°С і вводять у маргарин.

#### Приготування водно-жирової емульсії

Емульгування з отриманням високодисперсної однорідної молочно-жирової суміші досягається механічною дією на неї при додаванні у суміш ефективного емульгатора. Крім емульгатора на тип і властивості емульсії більший вплив мають умови емульгування: характер механічної дії і температура нагрівання рідин. Чим інтенсивніша механічна дія на складові частини емульсії, тим вищий ступінь її дисперсності.

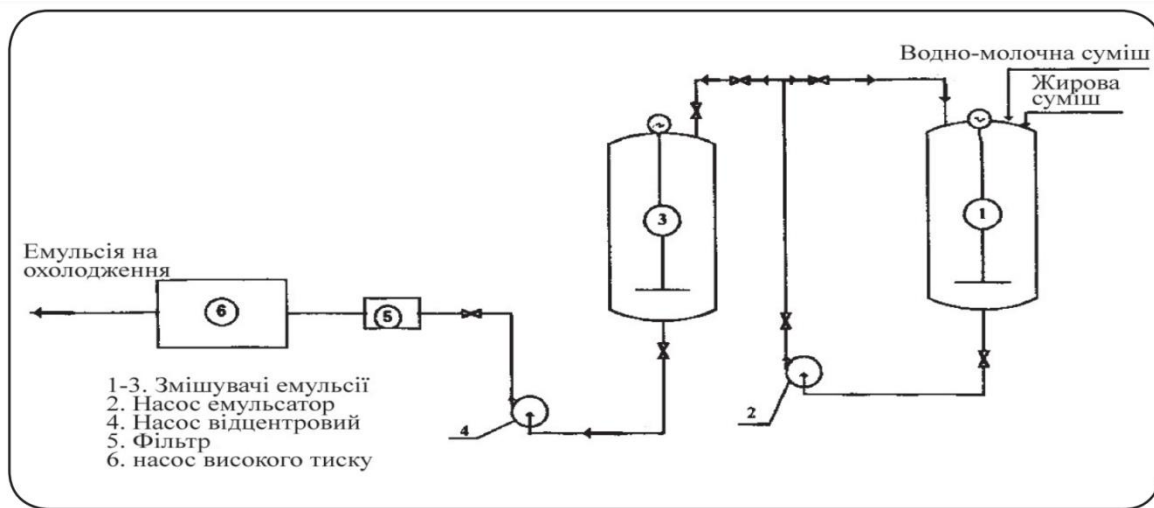


Рис3.1 Схема емульгування аналогічна у різних фірм виробників маргаринового обладнання

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

При підвищенні температури нагрівання суміші емульгування полегшується. Однак, підвищення температури одночасно сприяє більш швидкому розшаруванню емульсії. Тому емульгування проводять при температурі, яка тільки на 3-4 градуси вища від температури плавлення жирової основи маргарину. Така температура сприяє і швидкій кристалізації жиру емульсії при наступному її охолодженні. Однак, при такій температурі емульсія у стані спокою розшарується. Тому її необхідно після перемішування швидко і глибоко охолодити. У танк 1 для створення емульсії, подається із автоматичної ваги суміш жирів відповідно до рецептури, потім повільно подається водно-молочна суміш. Танк 1 оснащений гвинтовою мішалкою, яка забезпечує добре перемішування рецептурної суміші по вертикалі і створення емульсії. Насос емульсатор 2 прокачує емульсію на «повернення» додатково подрібнюючи емульсію. Для перевірки якості емульсії проводять наступний тест: у стакан з водою 40-45 0 С подається крапля емульсії, якщо емульсія якісна, то у воді не розчиняється. Приготовлена емульсія подається у розхідний танк 3, де також інтенсивно перемішується гвинтовою мішалкою. Із танку 3 емульсія подається центробіжним насосом 4 через фільтр 5 на насос високого тиску 6 який подає емульсію на охолодження. У сучасних умовах типові маргаринові лінії забезпечують великий асортимент маргарину, проте для надання вузлу емульгування додаткових функцій необхідно приводи мішалок баків 1,3 насосів 2,6 обладнати частотними регуляторами, які дозволяють змінювати швидкість мішалок і насосів залежно від використовуваної сировини і виду та рецептури маргарину.

#### Охолодження і кристалізація маргарину

У попередніх розділах розглядався вплив жирових компонентів на структуру маргарину а також режим охолодження та кристалізації. Із вище сказаного необхідно підкреслити наступне:

– жирова основа маргарину при охолодженні нижче від температури плавлення, частково при температурі 25-27 0 С кристалізу-ється. Чим ближча температура кристалізації, до температури його плавлення, тим повільніше проходить цей процес і тим більші і неоднорідніші кристали утворюються.

– Для того щоб отримати дрібнокристалічну високодисперсну структуру і зафіксувати її дисперсність, маргаринову емульсію швидко охолоджують при низькій температурі. Чим нижча температура і чим швидше проходить кристалізація, тим дрібніші і однорідніші кристали утворюються.

–Таким чином, режим та умови кристалізації можуть сильно впливати на структуру жирової основи, а через неї і на структуру та властивості маргарину та жирів

#### Кристалізація маргарину та жирів

Маргарини і жири мають тенденцію до кристалізації при охолодженні у різні форми, які мають різні температури плавлення. Кожна із цих кристалічних форм за своєю температурою плавлення називається поліморфом, а явище називається

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

поліморфізмом. Жири та олії мають поліморфні властивості, а саме: при збереженні хімічного складу вони можуть змінювати кристалічну форму.

Порядок зміни форми був встановлений у результаті вивчення жирів при нагріванні та охолодженні:

Тригліцериди проявляють, за деяким винятком, три основні кристалічні форми – альфа ( $\alpha$ ), бета ( $\beta_1$ ) та ( $\beta$ ).

Як правило, перетворення проходить наступним чином:

$\alpha - > \beta_1 - \beta$ .  $\alpha \rightarrow \beta/ \rightarrow$  змішана  $\rightarrow \beta$ ,

де  $\alpha$  – форма кристалів є найбільш легкоплавкою, для неї характерна крихка форма пакування молекул – перехідна форма, яка легко трансформується в інші форми кристалів.

$\beta/$  – форма кристалів – дуже дрібні, тонкі, голчасті кристали, довжина більше мікрону.

Вони пакуються в щільні, дрібнозернисті, жорсткі структури. Утворюють структуру у вигляді дрібночарункової тримірної сітки, яка в стані утримувати велику кількість рідкого жиру.

Кристали  $\beta/$  - форми є бажаними, тому що така форма сприяє пластичності.

$\beta/$  - форма кристалів - тугоплавкі, грубі, великі, стабільні пластинчасті кристали,  $\beta$  - кристали мають довжину від 25 до 50 мікрон.

Скупчення  $\beta$ - кристалів можуть мати діаметр  $1 \div 3$  мм, це зерниста структура, також може проходити виділення рідкої олії.

Таким чином, найбільш прийнятною є структура  $\beta/$  -тому, що ця структура утримує найбільшу кількість рідкої олії і найбільш пластична.

Тому, при підборі рецептури продукту, особливо, якщо необхідна враховувати пластичність продукту (маргарини, жири) – а це хороший показник збивання.

Для листових виробів, в першу чергу враховується жирно-кислотний склад жирових компонентів

Жири, тригліцериди яких складаються з однорідних за структурою жирних кислот, швидко перетворюються в стійку структуру –  $\beta$  форму, саме тому, що, якщо жирні кислоти рівні за довжиною, структурою їм легко скластися в довгі кристали, і навпаки, якщо жирнокислотний склад різний, то здебільшого виходить форма кристалів  $\beta/$  . Наприклад, якщо маргарин, або жир складається з саломасу, що зварений з соняшникової олії, у склад якого входять, головним чином, жирні кислоти C18 - то такий продукт дуже швидко втрачає пластичність, переходить у форму кристалів -  $\beta$ , набуває зернистості, мармуровості. Перетворення незворотне, крім плавлення і перекристалізації. Можливе перетворення однієї поліморфної форми в іншу у твердому стані, без плавлення. Таке перетворення проходить тільки у напрямку більш стабільної форми. У жирі можуть існувати різні полі форми. Точка плавлення цих різних форм залежить від попереднього охолодження і нагрівання жиру.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Тенденція до утворення структури  $\beta_1$  або  $\beta$  у жирах залежить від складу жирних кислот

*Форма кристалів різних жирів та олій*

$\beta$	$\beta'$
1. Гідрогенізовані Ріпакова, соєва, соняшникова олії; 2. Олія какао; 3. Свинячий жир; 4. Арахісова олія	1. Гідрогенізована бавовняна олія; 2. Молочний жир; 3. Кокосова олія; 4. Переетерифікований свинячий жир; 5. Пальмова олія; 6. Пальмоядрова олія; 7. Гідрогенізована пальмова олія 8. Твердий тваринний жир.

Утворення форми  $\beta'$  в оліях та жирах пояснюється наявністю значної кількості пальмітинової і лауринової кислот, при цьому ці кислоти повинні знаходитися в положенні  $sn - 1$  і  $sn - 3$ . Багато харчових олієжирових продуктів містять компоненти, схильні до  $\beta$  та  $\beta'$  кристалізації в різних поєднаннях.

Звичайно, на практиці, для отримання продуктів з високою пластичністю з формою кристалів  $\beta'$  в композицію вносять 5 ÷ 10 % твердого жиру, що має  $\beta'$  - форму кристалів, або 20% саломаса, переважно це саломас з пальмової олії з температурою плавлення 42 ÷ 460 С. Для того, щоб весь продукт кристалізується в стабільній  $\beta'$  - формі, жир, що додається, повинен мати вищу температуру плавлення, ніж інші компоненти. Жири і маргарини, в яких стабільною є  $\beta'$  - форма, виглядають гладкими, забезпечують хороше аерування і добре збивається, що важливо при виробництві кремів, глазури, кексів та інших кондитерських виробів. Крім деяких видів жирів,  $\beta_1$  кристали є більш розповсюдженими. Вони відносно дрібні і можуть утримувати у кристалічній сітці більшу кількість рідкої олії.  $\beta_1$  кристали дають більш блискучу поверхню і гладку структуру. Доведено, що вміст у жирі пальмітинової кислоти відповідає за проявлення кристалічної форми. Жир, який містить відносно низьку кількість пальмітинової кислоти (С 16: 0), менше 10%, має  $\beta$  кристалічну форму, тоді як жири із подвійним вмістом пальмітинової кислоти -  $\beta_1$  кристалічну форму. Характер кристалу маргарину визначається не тільки вмістом пальмітинової кислоти, але й розміщенням її у молекулах тригліцерину. Наприклад, яловичий лярд і свинячий жир містять приблизно 24% і 25% пальмітинової кислоти. Проте лярд завдяки високій концентрації пальмітинової кислоти у позиції  $sn - 2$  у молекулі ТАГ має  $\beta$  структуру, тоді як свинячий жир  $\beta'$  структуру, через розміщення на позиції пальмітинової кислоти  $sn - 1,3$ , має кристалічну форму  $\beta'$ .  $\alpha$ - форма має найнижчу точку плавлення і є найменш стабільною.  $\beta$  форма має найвищу температуру плавлення і є стабільною. При швидкому охолодженні розплавленого жиру нижче його точки плавлення він кристалізується у  $\alpha$ - форму, яка швидко переходить у  $\beta_1$  кристалічну форму. Деякі жири відносно стабільні у  $\beta_1$  кристалічній формі, тоді як

інші трансформуються у подальшому у  $\beta$  форму. Із технологічної точки зору це становить великий інтерес, оскільки  $\beta_1$  кристали утворюють тонкі, довгі «голки» кристалізованого жиру, який надає продукту бажаної однорідної структури.  $\beta$  кристали крупніші ніж  $\beta_1$  і викликають дефект структури маргарину, який називають «піщанистістю». Незалежно від форми кристалів, важливо яким способом окремі кристали з'єднуються у тримірну сітку, оскільки структура маргарину залежить від структури цієї сітки. Повністю кристалізований маргарин при кімнатній температурі містить – тверді жирові частинки - кристали і деяку кількість рідкої олії.

Із вище сказаного можна зробити наступні висновки:

1. Найкраща для використання кристалічна форма маргарину та жиру - це  $\beta_1$  кристалічна форма.

2. Консистенція маргарину, жиру залежить перш за все від співвідношення між кристалізованим і рідким жиром, та розподілу рідкого жиру у тримірній сітці кристалізованого жиру

3. Структура кристалічної сітки маргарину визначається природою жирів, які входять у маргарин, температурою та часом охолодження жиру, інтенсивністю перемішування у охолоджувальному та кристалізаційному обладнанні, тобто при правильному підборі параметрів охолодження і кристалізації активізується формування  $\beta_1$  кристалів, навіть у тих жирових сумішах, де у стані спокою утворювались би кристали  $\beta$  типу.

4. При наявності гнучкої універсальної лінії для виробництва маргарину та жиру виробник може вибрати найбільш доступну та дешеву сировину, при будь – яких змінах ринкової кон'юнктури.

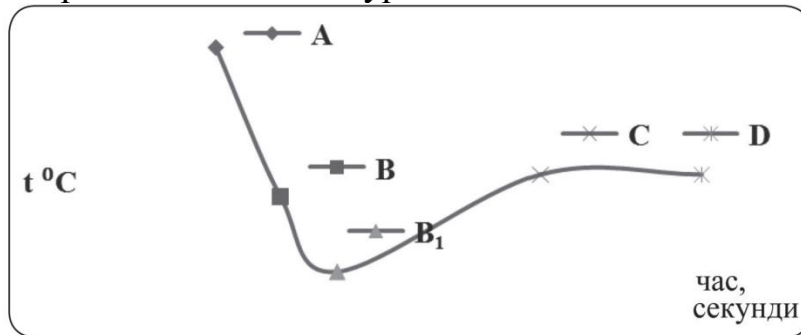


Рис. 3,2

Крива охолодження суміші жирів для дослідної рецептури

A, B – ділянка діаграми, на якій суміш у рідкому стані, процес охолодження;  
 B, B<sub>1</sub> – ділянка діаграми, на якій суміш у застигнутому стані, процес переохолодження;  
 B<sub>1</sub>, C – кристалізація суміші, самовільне піднімання температури за рахунок виділеної температури кристалізації;  
 C – температура застигання суміші жирів, 0 C; B<sub>1</sub> – температура переохолодження суміші жирів, 0 C; C, D – ділянка діаграми із сформованою структурою маргарину

Тому необхідно підібрати обладнання, яке забезпечить швидке охолодження і одержання дрібних кристалів типу  $\alpha$  а також забезпечить перехід кристалів у кристали  $\beta'$ . Також необхідно правильно підібрати температуру переохолодження, час

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

перебування у охолоджувачі, у кристалізаторах, у трубах витримки. Для цього необхідно при відпрацюванні нової рецептури у лабораторії побудувати криву охолодження вибраної суміші жирів. Таким чином після побудови діаграми охолодження жирів вибраної рецептури одержуємо модель виробничого процесу переохолодження і кристалізації, причому за ділянкою діаграми А, В1 підбираємо потужність переохолоджувача, а за ділянкою діаграми В1, С, D вибираємо ємність декристалізатора і труби-витримки таким чином, щоб у охолоджувальному і кристалізаційному обладнанні утворилась необхідна структура маргарину і закінчився процес кристалізації маргарину. При фасуванні маргарину у тару, процеси кристалізації повинні бути завершеними.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

#### 4, Підбір і розрахунок кількості одиниць технологічного обладнання (установок).

В даний час жирові продукти виробляються на високопродуктивних автоматизованих лініях. На вітчизняних жиропереробних підприємствах функціонують лінії марок А1-МЛМ, А1-ЖЛУ, а також імпортні лінії фірм «А. Johnson & Co (London) Ltd» («А. Юнсон та Ко») та «ТМСІ Chemtech Ltd» («Кемтек Інтернешнл»). Лтд») – Великобританія, «Schröder» («Шредер») – Німеччина продуктивністю до 2,5 та 5 т/год маргаринової продукції.

За кордоном широко відомі автоматизовані лінії шведської фірми "Alfa-Laval" ("Альфа-Лаваль") продуктивністю до 6 т/год маргарину та американської фірми "Cherry-Burrell" ("Черрі-Буррелл").

На рис. 4.1 показана технологічна схема безперервного виробництва маргаринової продукції з розфасовкою в пачки і блоки методом переохолодження продуктивністю до 6 т/год [13] на лінії фірми «А. Johnson & Co (London) Ltd».

На автоматичні ваги 1 і 2 надходять рецептурні компоненти відповідно водно-молочної та жирової фаз. Після дозування компоненти насосом 3 подаються в перші два змішувачі 4, що працюють поперемінно, де виробляються ретельне перемішування, темперування та емульгування. Приготовлена жировмісна емульсія з температурою 38-43 °С направляється через насос-емульсатор 5 і фільтр 6 в поплавковий зрівняльний бак 7.

Для випуску маргаринової продукції в дрібній розфасовці підготовлена емульсія із змішувальної ємності 4 за допомогою насоса високого тиску 8 під тиском подається в теплообмінник-переохолоджувач 9 з поверхнею, що очищається типу «Votator» («Вотатор»). Розподільний пристрій 12 поділяє продуктивний потік на два потоки. Пройшовши фільтри 13, емульсія надходить у кристалізатори 14. Через компенсуючі пристрої кристалізаторів надлишок маргарину надходить у бак повернення 17, а потім повертається до змішувача 4.

З кристалізаторів маргаринова емульсія з температурою 13–17 °С надходить у фасувальні автомати 15 безперервної дії «Mark-4» («Марк-4») для розфасовки брусками по 250 г. Розфасована продукція направляється транспортерами в пакувальні автомати 16 для укладання, які потім надходять в машину, що обандеролує, і після заклеювання передаються на склад.

Для випуску маргаринової продукції у великій розфасовці на лінії передбачена подача емульсії з теплообмінника-переохолоджувача 9 на пластичну обробку декристалізатор 10; потім з температурою 17–20 °С вона надходить на ваги «Робертс» 11 для розфасовки у коробки по 20–25 кг.

В останні роки значно збільшилось виробництво наливних маргаринів. Найбільш відомими по випуску цієї продукції є комплектні лінії відомих закордонних фірм "Альфа – Лаваль", "Шредер" та "Кемтек". Технологічний процес виробництва маргарину на обладнанні всіх трьох фірм не має принципових

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

відмінностей. Тому обираємо технологічну схему виробництва м'яких маргаринів на лінії "Альфа – Лаваль".

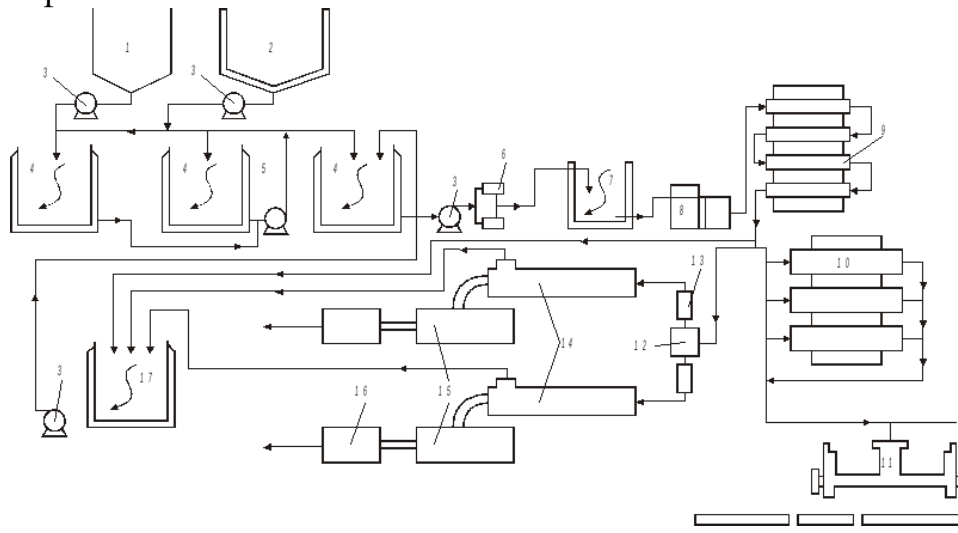


рис 4,1

Технологічна схема безперервного виробництва маргаинової продукції:

1 – ємність для зважування водно-молочної фази; 2 – ємність для зважування жирової фази; 3 – насоси, що перекачують; 4 – змішувачі; 5 – насос-емульсатор; 6 – подвійний фільтр; 7 – зрівняльний бак; 8 – насос високого тиску; 9 – чотирициліндровий переохолоджувач; 10 - трициліндровий декристалізатор; 11 – агрегат для наповнення коробів та зважування; 12 - розподільний пристрій; 13 – фільтри; 14 – кристалізатори; 15 – автомати для фасування та пакування маргарину в пачки; 16 – автомати пакувальні; 17 – бак повернення



Мал. 4.2. Технологічна схема виробництва столових маргаринів 72–82% жирності з розфасовкою в пачки:

1 – насос для емульсії; 2 – проміжний кристалізатор (вузол визрівання); 3 – труба визрівання; 4 – машина для розфасовки та закрутки; 5 – кемітатор

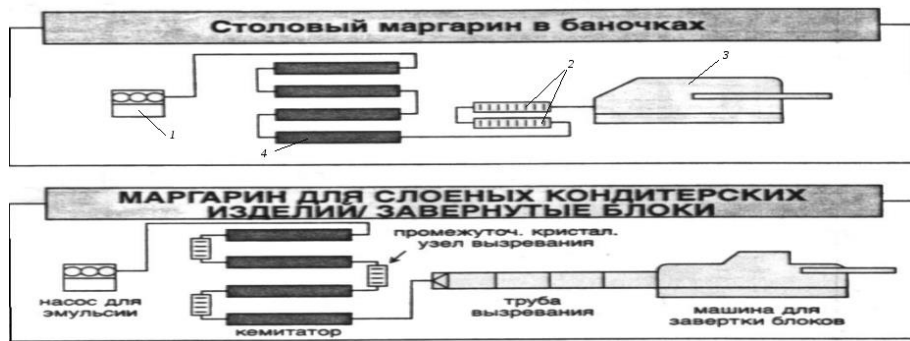


Рис.4.3.

Технологічна схема виробництва столових маргаринів 40-60% жирності з розфасовкою в полімерні баночки:  
 1 – насос для емульсії; 2 – декристалізатори;  
 3 – машина для розфасовки у баночки; 4 – кемітатор



Рис 4,4 Технологічна схема виробництва маргаринів та жирів для тортів та печива:

1 – насос для емульсії; 2 – проміжний кристалізатор; 3 – декристалізатори;  
 4 – коробка; 5 – машина для заповнення коробів; 6 – кемітатор

Для відпрацювання досконалих технологій виробництва жирових продуктів різної жирності та призначення найбільш передові підприємства використовують камеральні стенди у вигляді ліній малої продуктивності. На рис. 3.6 показано схему камерального стенду для виробництва маргаринової продукції продуктивністю 25–50 кг/год.

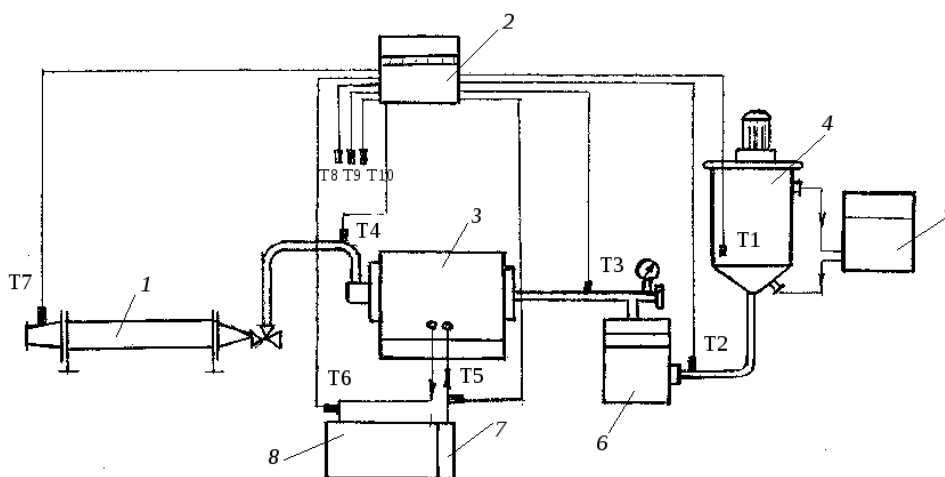


Рис. 4.5. Схема камерального стенду для виробництва маргаринової продукції:

1 – кристалізатор; 2 – температурний самописець; 3 – теплообмінник-охолоджувач; 4 – змішувач; 5 – термостат; 6 – насос високого тиску; 7 – насос для рециркуляції розсолу; 8 – ємність для розсолу

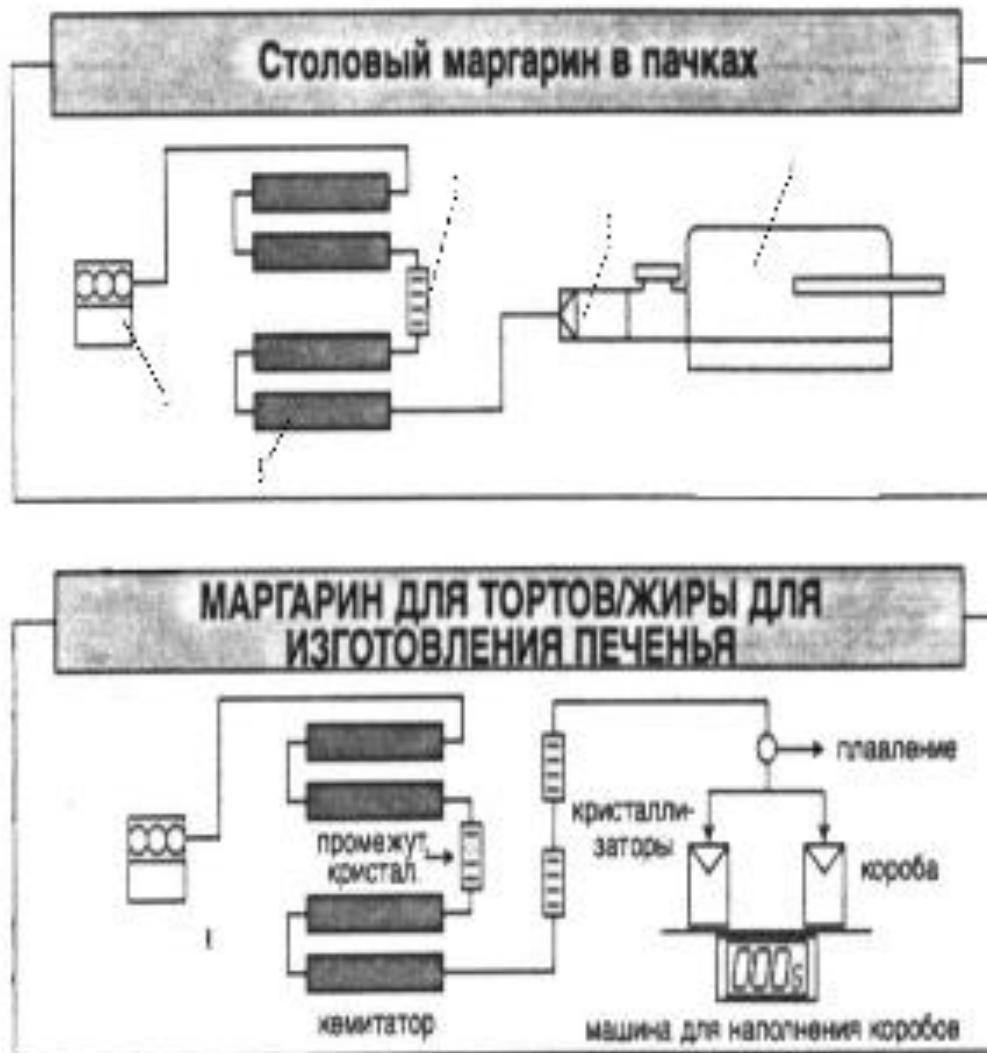


Рис. 4.6. Технологічна схема виробництва столових маргаринів

72–82% жирності з розфасовкою в пачки:

1 – насос для емульсії; 2 – проміжний кристалізатор (вузол визрівання);  
 3 – труба визрівання; 4 – машина для розфасовки та закрутки;  
 5 – кемітатор

					Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	30

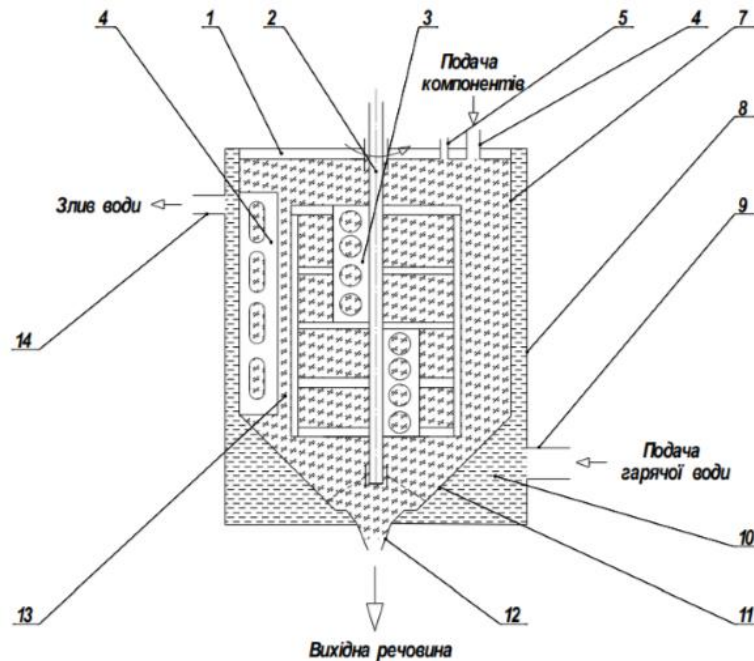


Рис. 4,7 - Схема

змішувача для одержання «грубої» емульсії маргарину

1 – кришка; 2 – вал перемішувача; 3 – перемішувач; 4 – тіло опору; 5 – патрубок для очищення; 6 – патрубок подачі компонентів; 7 – внутрішня поверхня корпусу; 8 – зовнішня поверхня корпусу; 9 – патрубок подачі гарячої води в сорочку; 10 – водяна сорочка; 11 – днище; 12 – вихідний патрубок маргаринової емульсії; 13 – суміш; 14 – штуцер для зливу води з сорочки.

Насос-емульсатор призначений для виконання двох функцій: емульгування жирової і водної фаз та перекачування емульсії. Розташовується біля початкового змішувача. Час проходження емульсії через насос залежить від різновиду готової продукції та різновиду готової продукції.

Насос високого тиску трициліндровий призначено для подачі емульсії зі змішувача до пастеризатора і комбінатора та створення тиску, необхідного для нормальної роботи лінії.

За конструкцією цей насос є відцентровим насосом поршневого типу зі зворотно-поступальним ходом поршнів. Він обладнаний клапанним блоком 5 з трьома циліндрами, варіатором 3 і редуктором 1. Усі деталі, які контактують з маргариновою емульсією, виконано з нержавіючої сталі.

Привід насоса здійснюється від електродвигуна 2 через редуктор 1 і варіатор 3, який дозволяє регулювати частоту обертання колінчатого вала насоса у межах  $1,8-7,5\text{с}^{-1}$ .

Щоб запобігти недовантаженню фасувальної машини, продуктивність насоса під час експлуатації повинна дещо перевищувати продуктивність фасувальної машини. На усмоктувальній частині насоса розміщено трубчастий фільтр 6. Для запобігання перевантаженню насоса нагнітальному трубопроводі вмонтовано

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

запобіжний клапан 4 на 6,0МПа. Тиск контролюється манометром 7. Потужність електродвигуна становить 15кВт.

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

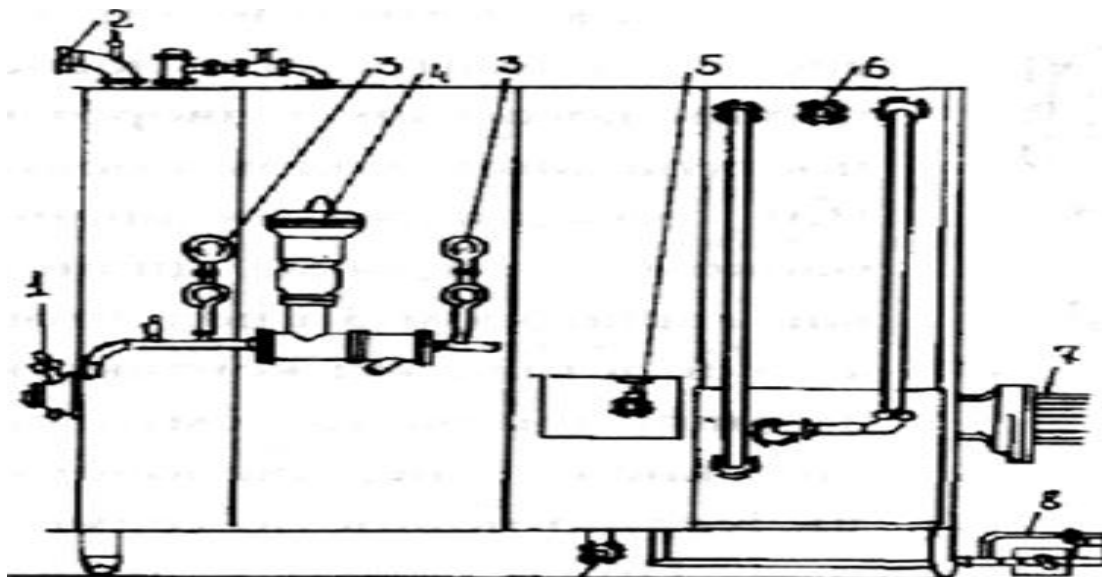


рис.4,8

Маргарина емульсія у пастеризаторі нагрівається з 40 до 85°C у два етапи з 40 до 60-65°C – у двостінному змієвиковому пакеті; з 60-65°C до 85°C – у нагрівальному циліндрі. Охолоджується маргарина емульсія в пастеризаторі також у два етапи: з 85 до 65-60°C – у двостінному змієвиковому пакеті за рахунок теплообміну з початковою емульсією, з 65-60 до 40°C у двостінному змієвиковому

Пастеризатор складається з двох нагрівальних циліндрів 1 діаметром 250мм і завдовжки 2035мм кожний та двох змієвиків з подвійною стінкою. Циліндри обладнано паровою оболонкою та робочою камерою, всередині якої розміщено вал (колова швидкість – 3м/с) зі спеціальними ножами.

З одного боку вал спирається на внутрішній підшипник, а з другого – на вузол підшипника в редукторі. З боку приводу вал має ущільнення, яке запобігає витіканню продукту. Кожний вал приводиться у рух електродвигуном 7. Двостінний змієвик, призначений для охолодження емульсії водою, розташовано над нагрівальним циліндром на підшипниках у подвійній кільцевій ємкості.

Продукт, що знаходиться у між трубному просторі, охолоджується з одного боку водою, яка циркулює у внутрішньому змієвику, з другого (шляхом зрошення) – охолоджуючою водою зовнішньої поверхні змієвика. Використана вода відводиться зі змієвика через патрубок 5, а зрошуюча – з кільцевої ємкості патрубком 9. З метою раціонального використання тепла у внутрішній частині подвійної кільцевої ємкості змонтовано другий двостінний змієвик, у якому нагрівається (пастеризується) продукт за рахунок теплообміну з пастеризованою емульсією. Усі деталі, які

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

контактують з маргариною емульсією виконано з нержавіючої сталі. Вхід та вихід продукту здійснюється через патрубки 2 і 6.

Парову систему обладнано манометрами 3, конденсаційним горщиком для виведення конденсату 8 і запобіжним клапаном 4 на випадок виникнення перевантаження.

Бак для зберігання жирів та олій (рис. 1) - вертикальний резервуар з мішалкою, оснащений системою обігріву (охолодження). Внутрішній циліндр бака вистелений із нержавіючої сталі, має два днища: верхнє – конусне і нижнє – плоске. На верхньому днищі закріплений привід мішалки, який складається із електродвигуна типу АО-41-6-6Щ2, черв'ячного рудектора з передавальним числом 1:49. На баці змонтовані світильник, оглядове вікно, обладнання механічної мийки, приварені два патрубки для датчиків механічного рівня. Поряд з баком встановлюється обладнання для автоматичного контролю і управління типу КУ-2, яке як і бак повинні бути заземлені.

При експлуатації баку необхідно слідкувати за температурою деталей (не вище 600 С), які труться, за правильністю напрямку повороту валу мішалки, за механічною мийкою внутрішньої поверхні баку

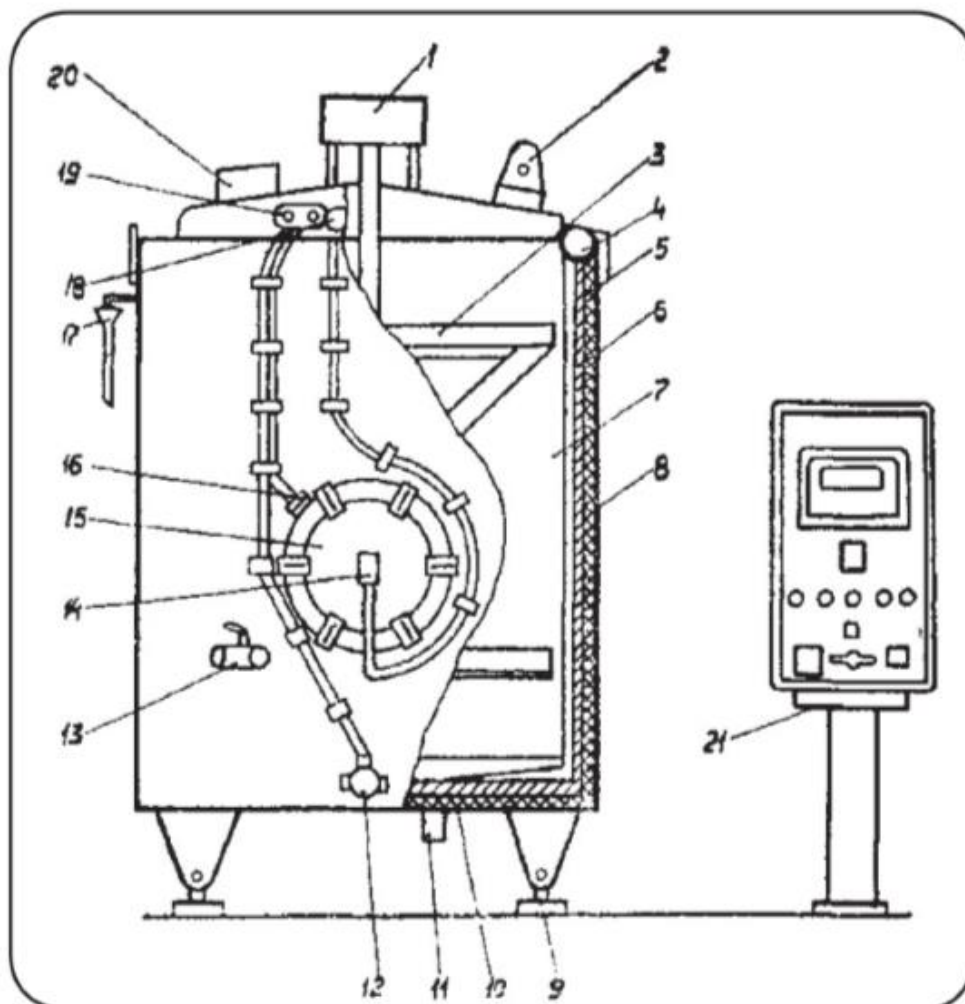


Рис4.9 Бак для зберігання жирів та олій:

					Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	33

1. привід мішалки; 2-світильник; 3-мішалка; 4- труба для надходження води; 5-теплоізоляційний шар; 6-середній циліндр; 7 – внутрішній циліндр; 8- тонколистий кожух; 9 –ніжки танка; 10- нижнє плоске днище; 11- зовнішній патрубок для зливання води; 12- трьохходовий кран; 13 – пробний кран; 14 – датчик контролю температури; 15- кришка; 16- кінцевий вимикач для блокування приводу мішалки; 17- зливна воронка; 18- оглядове вікно; 19- сполучна коробка СК-18; 20 – привід для приєднання до водопровідної магістралі; 21 – обладнання для автоматичного контролю і управління КУ-2.

#### ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА БАКУ

Робочий об'єм, м <sup>3</sup> .....	6,0
Тиск у апараті, .....	Па атмосферний
Тип перемішуючого обладнання мішалка .....	Z-подібна
Частота обертів мішалки, об/хв. ....	19
Електродвигун: Потужність, кВт.....	1
Частота обертів валу, об/хв. ....	930
Матеріал .....	нерж.сталь
Габарити, мм: ширина.....	2280:
висота корпусу .....	2840
загальна висота .....	3300
Маса, кг .....	2040

Схема ізогіричного поверхневого вальцевого кристалізатора, що звичайно використовується для кристалізації солей, із розчинністю, що істотно знижується, при зниженні температури

Апарат являє собою горизонтальний обертовий барабан 1 із водяною сорочкою, занурений у корито 2 із розчином що кристалізується. Щоб уникнути передчасної кристалізації, корито оснащено паровою сорочкою 5 для нагрівання розчину. За один оберт барабана (із швидкістю порядку 0,1-1 м/с) на його поверхні утвориться прошарок кристалів, що знімається з барабана ножем 3.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

**5. Апаратурно-технологічна схема виробництва, її опис. специфікація технологічного обладнання.**

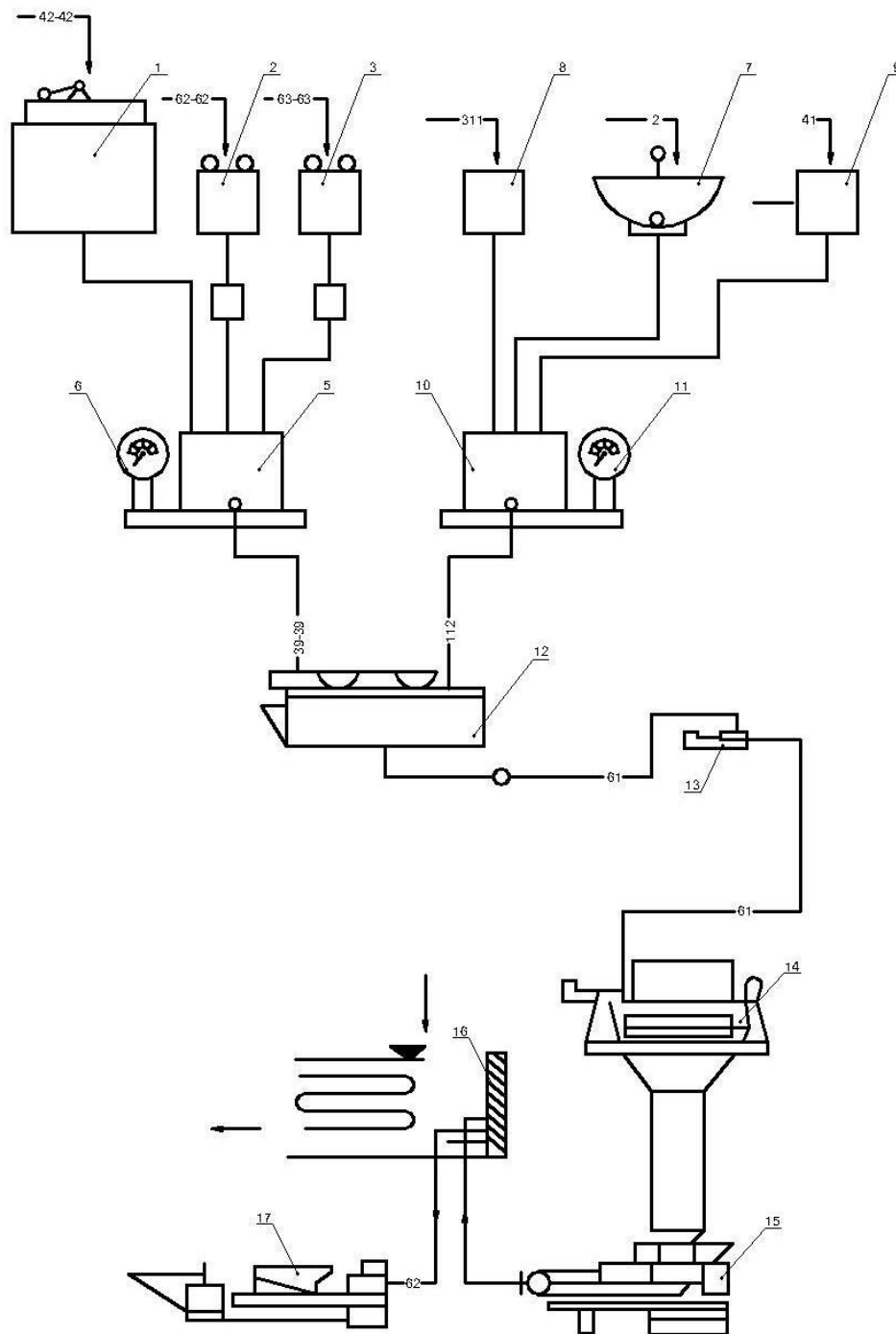


рис 5,1

Технологія виробництва маргаринової продукції складається з операцій підготовки та дозування рецептурних компонентів, перемішування та одержання жирових сумішей та емульсій, охолодження, кристалізації, а також фасування та пакування готової продукції.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

Окремо готуються жирова та водно-молочна фази. У жирову фазу входять саломас та інші жири, передбачені для цього виду маргарину, жиророзчинні вітаміни, ароматизатори, барвники та емульгатори. До складу водно-молочної фази входять молоко, вода, водорозчинні ароматизатори, консерванти, цукор, сіль та інші корисні добавки, передбачені рецептурою.

З жирової та водно-молочної фаз готується маргаринова емульсія шляхом перемішування з подальшим охолодженням та кристалізацією. Кінцевою стадією виробництва маргаринової продукції є пластична (механічна) обробка маргаринової емульсії, фасування та упаковка.

На прикладі даної схеми для емульгування, охолодження, пластичної обробки використані емульсатор, холодильний барабан і вакуумкомплектор.

Із резервуара 1 надходять жири, і із резервуарів 2 і 3 через дозатори 4 надходить емульгатор і барвник, який збирається у баку 5, встановленому на вагах автоматичного зважування 6. Молоко із ванни 7, цукровий сироп, солевий розчин та інші водні розчини із резервуарів 8 та 9 надходять у бак 10 для автоматичного зважування на вагах 11. Із баку 5 та 10 жирова основа та водно-молочна суміш надходить у змішувач 12. Груба емульсія ротаційним емульсатором 13 подається на холодильний барабан 14. Затверділа у тонкому шарі маргаринова стружка знімається з поверхні барабана і направляється в бункер вакуум-комплектора 15, із якого готовий маргарин після механічної обробки залежно від призначення та сорту направляється на упакування у велику тару і після вистоювання протягом декількох годин у холодильній камері 16 на фасувальну машину 17.

Вакуум-комплектор Вакуум-комплектор призначений для механічної і пластичної (екструзійної) обробки і деаерації маргарину. Маргарин виходить із вакуум-комплектора у вигляді суцільного моноліту, розрізається і фасується у тару. Даний метод виробництва маргарину розглядається коротко, тому що практично не використовується на маргаринових заводах СНД. Данська фірма «Гастенберг» пропонує холодильний барабан для виробництва маргарину для листового тіста. Вакуум-комплектор складається із наступних основних деталей та вузлів: двох поживних валиків, які періодично або безперервно обертаються назустріч один одному, верхнього шнека, нижнього шнека, пресуючої головки, мундштуків з обігрівом, ресивера, вакуум-насоса, водяного насоса і редуктора. Поживні валики – всередині пустотілі, кріпляться на опорних втулках. Над валиками знаходиться поживна коробка, з'єднана з бункером. Валики приводяться у рух за допомогою храпового механізму (у випадку періодичного повороту), з'єданого з приводом валиків

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

Необхідно пам'ятати, що при перебудовуванні лінії для випуску різного виду продукції, враховується вид використовуваної жирової сировини. Так при підвищеному вмісті пальмових жирів збільшується об'єм декристалізаторів (пальцевих машин), труб дозрівання, збільшується швидкість повертання валів пальцевих машин. При використанні кокосової олії, необхідно зменшувати об'єм кристалізаторів та труб дозрівання.

						Арк
						37
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## 6. Технологічні розрахунки

Асортимент з 2-х рецептур.

Норма відходів і втрат 2%.

Продуктовий розрахунок твердого маргарину з масовою часткою жиру 61,5% в кількості 2000 кг, що має масову частку СЗМЗ 3,5%. Для виробництва беремо молоко коров'яче незбиране з масовою часткою жиру 3,8%. Процес виробництва перетворенням високожирних вершків.

Режим роботи цеху по виробництву продукції з незбираного молока за даними норм проектування наступні:

- Кількість умовної доби максимального навантаження протягом року – 170;
- Розрахункова кількість змін роботи у добу максимального навантаження – 1;
- У рік – 170;
- Кількість годин роботи за рік  $170 * 8 = 1360$ .

**Розподіл продуктів за асортиментом наведені в таблиці 6.1.**

Таблиця 6.1 Розподіл продуктів за асортиментом

<i><b>Найменування</b></i>	<i><b>Маса асортименту</b></i>	
	%	т
Маргарину бутербродний	100	2
всього	100	2

Таблиця 6.2 Розподіл продуктів за асортиментом

<i><b>Найменування</b></i>	<i><b>Маса асортименту</b></i>	
	%	т
Маргарину вершковий	100	2
всього	100	2

## 6.2 Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту

### Розрахунок твердого маргарину 61,5%

1. Визначаємо кількість вершків, що потрібно на виробництво 2 т твердого маргарину за формулою 2.2.1:

$$K_v = K_{\text{масло}}(J_{\text{масло}} - J_{\text{маслянки}})J_v - J_{\text{маслянки}} \cdot 100 \cdot 100 - P_{\text{обл}}, \quad (2.2.1)$$

Де :

$K_v$  – кількість вершків, кг

$K_{\text{твердого маргарину}}$  – кількість твердого маргарину, кг

$J_{\text{твердого маргарину}}$  – масова частка жиру твердого маргарину, %

$J_{\text{маслянки}}$  – масова частка жиру маслянки, %

$J_v$  – масова частка жиру вершків, %

$P$  – втрати, %

Згідно вимог наказу № 553 від 30.09.86 втрати становлять 0,5%

$$K_v = 2000(61,5 - 0,4)3,8 - 0,4 \cdot 100 \cdot 100 - 0,5 = 3266 \text{ [обл]}$$

2. Визначаємо кількість маслянки за формулою 2.2.2:

$$K_{\text{маслянки}} = K_v - K_{\text{твердого маргарину}}, \text{ де (2.2.2)}$$

$K_{\text{маслянки}}$  – кількість маслянки, кг

$K_v$  – кількість вершків, кг

$K_{\text{твердого маргарину}}$  – кількість твердого маргарину, кг

$$K_{\text{маслянки}} = 3266 - 2000 = 1266 \text{ кг}$$

3. Визначаємо кількість втрат маслянки, які становлять 2% згідно наказу №553 від 30.09.86 р за пропорцією:

$$1266 - 100$$

$$x - 2$$

4. Визначаємо кількість маслянки з урахуванням втрат при виробництві за формулою 2.2.3:

$$K_{\text{маслянки}} = K_{\text{маслянки}} - \text{Втрати}, \quad (2.2.3)$$

$$K_{\text{маслянки}} = 1266 - 25,32 = 1241 \text{ кг}$$

5. Визначаємо кількість молока коров'ячого незбираного  $J = 3,8\%$ , що потрібно для отримання 3266 кг вершків з масовою часткою жиру 38% за формулою 2.2.4:

$$K_m = \frac{K_v(J_v - J_{\text{м.зн}})}{J_m - J_{\text{м.зн}}} \cdot \frac{100 - P}{100} \quad (2.2.4)$$

де :

$K_m$  – кількість молока, кг

$K_v$  – кількість вершків, кг

$J_m$  – масова частка жиру молока коров'ячого незбираного, %

**$J_{\text{м.зн}}$  - масова частка жиру молока нежирного, %**

$J_v$  – масова частка жиру вершків, %

$P$  – втрати, %

					Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	39

Згідно вимог наказу № 1025 від 31.12.87 втрати становлять 0,4%.

$$K_M = \frac{3266(3,8-0,05)}{3,8-0,05} \cdot \frac{100-0,4}{100} = 32920 \text{ кг}$$

6. Визначаємо кількість молока знежиреного за формулою 2.2.5:

$$K_{\text{м.зн.}} = K_M - K_B, \text{ де (2.2.5)}$$

$K_M$  – кількість молока, кг

$K_B$  – кількість вершків, кг

$K_{\text{м.зн.}}$  – кількість молока знежиреного, кг

$$K_{\text{м.зн.}} = 32920 - 3266 = 29654 \text{ кг}$$

7. Визначаємо кількість втрат молока знежиреного за пропорцією:

$$29654 - 100$$

$$x - 0,4$$

8. Визначаємо кількість молока знежиреного отримаємо з урахуванням втрат за формулою 2.2.6:

$$K_{\text{м.зн.}} = K_{\text{м.зн.}} - \text{Втрати (2.2.6)}$$

$$K_{\text{м.зн.}} = 29654 - 119 = 29535 \text{ кг}$$

Дані продуктового розрахунку зводимо до таблиці 2.3.4

### **Розрахунок твердого маргарину 72,5%**

1. Визначаємо кількість вершків, що потрібно на виробництво 2 т твердого маргарину за формулою 2.2.1:

$$K_B = K_{\text{масло}}(\text{Ж}_{\text{масло}} - \text{Ж}_{\text{маслянки}}) \text{Ж}_B - \text{Ж}_{\text{маслянки}} \cdot 100 / (100 - \text{П}^{\text{ов}}), \text{ (2.2.1)}$$

Де :

$K_B$  – кількість вершків, кг

$K_{\text{твердого маргарину}}$  – кількість твердого маргарину, кг

$\text{Ж}_{\text{твердого маргарину}}$  – масова частка жиру твердого маргарину, %

$\text{Ж}_{\text{маслянки}}$  – масова частка жиру маслянки, %

$\text{Ж}_B$  – масова частка жиру вершків, %

$\text{П}$  – втрати, %

Згідно вимог наказу № 553 від 30.09.86 втрати становлять 0,5%

$$K_B = 2000(72,5 - 0,4)38 - 0,4 \cdot 100 / (100 - 0,5) = 3854,3^{\text{ов}}$$

2. Визначаємо кількість маслянки за формулою 2.2.2:

$$K_{\text{маслянки}} = K_B - K_{\text{твердого маргарину}}, \text{ де (2.2.2)}$$

$K_{\text{маслянки}}$  – кількість маслянки, кг

$K_B$  – кількість вершків, кг

$K_{\text{твердого маргарину}}$  – кількість твердого маргарину, кг

$$K_{\text{маслянки}} = 3854,3 - 2000 = 1854,3 \text{ кг}$$

3. Визначаємо кількість втрат маслянки, які становлять 2% згідно наказу №553 від 30.09.86 р за пропорцією:

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

1854 – 100

x – 2

4. Визначаємо кількість маслянки з урахуванням втрат при виробництві за формулою 2.2.3:

К маслянки = К маслянки – Втрати, (2.2.3)

К маслянки = 1854 – 25,32 = 1829 кг

5. Визначаємо кількість молока коров'ячого незбираного Ж = 3,8%, що потрібно для отримання 3854 кг вершків з масовою часткою жиру 38% за формулою 2.2.4:

$$K_M = \frac{K_B (J_B - J_{M,ЗН})}{J_M - J_{M,ЗН}} \cdot \frac{100 - П}{100} \quad (2.2.4)$$

де :

К<sub>м</sub> – кількість молока, кг

К<sub>в</sub> – кількість вершків, кг

Ж м – масова частка жиру молока коров'ячого незбираного, %

Ж м. зн. - масова частка жиру молока нежирного, %

Ж в-масова частка жиру вершків, %

П – втрати, %

Згідно вимог наказу № 1025 від 31.12.87 втрати становлять 0,4%.

$K_M = 3854(3,8 - 0,5) / (3,8 - 0,5) * (100 - 0,4) / 100 = 38385$

6. Визначаємо кількість молока знежиреного за формулою 2.2.5:

К м. зн. = К<sub>м</sub> - К<sub>в</sub>, де (2.2.5)

К<sub>м</sub> – кількість молока, кг

К<sub>в</sub> – кількість вершків, кг

К м.зн. – кількість молока знежиреного, кг

К м. зн. = 38385 – 3854 = 34531 кг

7. Визначаємо кількість втрат молока знежиреного за пропорцією:

34531 – 100

x – 0,4

8. Визначаємо кількість молока знежиреного отримаємо з урахуванням втрат за формулою 2.2.6:

К м.зн. = К м.зн – Втрати (2.2.6)

К м.зн. = 34531 – 119 = 34412 кг

Дані продуктового розрахунку зводимо до таблиці 2.3.4

									Арк
									41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

### Зведений продуктивний баланс цеху (або ділянки)

Таблиця 2.3.4 Зведені дані продуктового розрахунку

Найменування	кг	%	кг жиру	Втрати		
				%	кг	кг жиру
Поступило молоко коров'яче незбиране.	32920	3,8	1829	-	-	-
Вироблено твердого маргарину бутербродне	2000	61,5	1230	0,5	10	6,2
Залишок: Молоко знежирене	29535	0,05	15	0,4	119	0,1
Маслянка	1241	0,4	5	2,0	25,32	0,1

Зробимо перевірку:

$$1241 = 1230 + 15 + 5 + 6,2 = 1256$$

$$32920 = 2000 + 29535 + 1241 + 10 + 119 + 25 = 32930.$$

Найменування	кг	%	кг жиру	Втрати		
				%	кг	кг жиру
Поступило молоко коров'яче незбиране.	38385	3,8	1251	-	-	-
Вироблено твердого маргарину бутербродне	2000	72,5	1230	0,5	10	7,3
Залишок: Молоко знежирене	34531	0,05	15	0,4	119	0,1
Маслянка	1241	0,4	5	2,0	25,32	0,1

## 7. Розрахунок виробничих площ приміщень

Площі цехів розраховуються з урахуванням сумарної площі, яку займає технологічне обладнання.

При розрахунку виробничих площ на розташування технологічного обладнання для виробництва маргарину і в залежності від його форми використовують такі формули.

Для апаратів циліндричної форми :

$$F = \pi d^2 / 4, \text{ де}$$

d-діаметр апарату, м ;

F-площа, яку займає апарат, м<sup>2</sup>.

Для апаратів прямокутної форми :

$$F = a \cdot b, \text{ де}$$

A-довжина апарата, м

B-ширина апарата, м

Таблиця 7 Розрахунок виробничих площ

№	Назва обладнання	Габаритні розміри, мм	Кіл-шт.	Площа днання, м <sup>2</sup>	Загальн площа, м <sup>2</sup>
1,15	Дозуючі камери	20x14x25	2	3,00	6,0
2	Бак для жиророзчинних компонентів	d=20h=30	1	3,14	3,1
3,13	Баки з датчиками	d=30h=35	2	7,06	14,1
4	Насос	4,5x2,5x1,5	5	1,12	5,6
5	Змішувач	d=40h=45	1	12,5	12,5
6	Установка пастеризації	34x37x40	1	12,5	12,5
7	Насос високого тиску	15x13x20	1	1,95	1,9
8	Трубчастий підігрівач	37x17x30	1	6,29	6,3
9	Машина для обробки	20x23x20	1	4,6	4,6
10	Розподільчий механізм	15x10x15	1	1,5	1,5
11	Фасовочний автомат	32x17x10	2	5,4	10,8
12	Пакувальний автомат	40x12x10	2	4,8	9,6
14	Бак для водорозчинних компонентів	d=20h=30	1	3,1	3,1

										Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						43

16	Бак для олії	d=20h=10	2	3,1	6,2
17	Маслотопний барабан	28x17x15	1	4,7	4,7

Сумарна площа, яку займає обладнання для виробництва маргаринів становить 102,5м<sup>2</sup>. Для олієжирової промисловості існує коефіцієнт запасу площі, який враховує площу на проходи і коридори становить 3-9. Коефіцієнт запасу площі приймаємо k = 4; тоді площа цеху буде складати:

$$F_r = k \cdot \Sigma F_{об} = 4 \cdot 102,5 = 410,0 \text{ м}^2$$

Виходячи з цього визначаємо кількість будівельних квадратів потрібних для будівництва маргаринового заводу. Оскільки при проектуванні багатопверхових промислових будівель з балочними перекриттями в цілях уніфікації сітку колон приймають 6×6, тобто площа 1-го будівельного квадрату становить 36м<sup>2</sup>, то маємо:

$$410,0 / 36 = 11 \text{ будівельних квадратів.}$$

Площа допоміжних приміщень становить 20-40% від загальної площі. Для розрахунків приймаємо 35 %:

$$410,0 \cdot 0,35 = 143,5 \text{ м}^2$$

тоді маємо, що площа допоміжних приміщень становить:

$$143,5 / 36 = 3,9 \sim 4 \text{ будівельних квадрата.}$$

Загальна кількість будівельних квадратів для побудови цеху: 15.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

## 8. Технохімічний контроль

Технохімічний контроль здійснюється для контролю якості як сировини так і готової продукції.

Якість маргарину визначають за органолептичними і фізико-хімічними показниками: смак і запах маргарину визначають при температурі продукту 18°C протягом 20-30°C, не проковтуючи. Щоб визначити чистоту і наявність специфічного присмаку та аромату. Консистенцію маргарину визначають при температурі 18±1°C розрізанням у трьох місцях пачки, або проби, нефасованого маргарина і огляданням стану, форми і поверхні зрізу.

Колір маргарину визначають на зрізі при температурі продукту 18±1°C.

Для кожного виду маргарину нормується: масова частка жиру, вологи і летких речовин, кухонної солі, кислот, важких металів, консервантів, а також температура топлення, мікробіологічні показники.

При виявленні дефектів маргарину - прогірклий, олійний, металевий, рибний, сирний та інші неприємні і сторонні присмаки і запахи; борошніста, сирна консистенція, стікаюча волога; пліснявіння, забруднення маргарину і споживчої тари (при наявності плісені на транспортній тарі і пакувальних матеріалах нефасованого маргарину) - він підлягає зачищенню і піддається промисловій переробці.

Правила приймання відповідають згідно ГОСТ 976-81 маргарин транспортують усіма видами транспорту згідно з правилами щодо вантажів, що швидко псуються, діючими на відповідному виді транспорту. При перевезеннях для місцевої реалізації автомобільний та грузовий транспорт повинен бути спеціально обладнаний. Допускається за узгодженням зі споживачем перевозити маргарин у відкритих автомашинах з обов'язковим захистом їх від атмосферних опадів і сонячного опромінення (укриття брезентом або іншими матеріалами).

При відвантаженні маргарину з підприємства-виробника температурні умови, що забезпечують його зберігання при транспортуванні, за угодою сторін встановлюється у договорах на постачання не вище плюс 15°C, а для рідкого і неохолодженого маргарину - на 5-10°C вище їх температури плавлення. Маргарин повинен зберігатися у складських приміщеннях або холодильниках при температурі від -20 до +15 °C при постійній циркуляції повітря. Не дозволяється зберігання маргарину разом з продуктами, що мають різний специфічний запах. Ящики, барабани та бочки з маргарином при механізованому складанні на піддонах і при механізованому складанні на рейках або решітках зберігаються у штабелях із зазорами для вільної циркуляції повітря та на відстані 0,5 м від стіни. При зберіганні маргарину у ящиках із гофрованого картону на піддонах повинно бути укладено не більше п'яти ящиків по висоті. Висота штабелю становить не більше десяти ящиків (двох піддонів).

Для нових видів м'яких маргаринів з великим вмістом вологи, наприклад, Столичного (40% вологи), Весняного (44,5%), Хрещатик (50%), та ін. встановлено менші гарантійні строки зберігання. Гарантійний строк зберігання маргарину

									Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					45

фасованого і нефасованого з консервантами збільшується при температурі від 5 до 15°  
С на 10 діб.

						Арк
						46
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Таблиця 8. Схема технохімічного контролю виробництва маргаринової продукції

Об'єкт контролю	Місце контр або відбору проб	Метод відбору проб або спосіб контр	Періодичність контролю або аналізу	Що визначається	Хто проводить визначення
Контроль якості сировини та допоміжних матеріалів					
Рафіновані і дезодоровані рослинні олії і жири	Цистерни, автоцистерни і баки	Зональним пробовідбірником	По мірі необхідності	КЧ, смак і запах	Лабораторія
Масло коров'яче	Бочки або ящики	Щупом із 10% місць	—//—	Смак, запах, вміст жиру, вологи	— II —
Молоко сухе	Барабани, бочки, мішки	Щупом із 3% місць кожної партії	Від кожної партії	Кислотність, по мірі необхідності вміст вологи, жиру, мікробіологічний аналіз	— II —
Емульгатор	Ящики	Щупом із 10% місць	По мірі необхідності	Кислотність, коєф омилення, ацетильне число	— II —
Цукор-пісок	Мішки	Щупом для порошкових продуктів із 10 % місць	— II —	Вміст вологи, мікробіологічний аналіз	— II —
Сіль харчова	Мішки	Щупом для порошкових продуктів із 5 % місць, не менше ніж 5 мішків	— II —	Якісні показники, реакція по лакмусу, мікробіологічний аналіз	
Пакувальні матеріали		Вручну від кожної партії	— II —	Вага 1 м, мікробіологічний аналіз	— II —
Контроль виробництва маргаринової продукції					
Рафіновані і дезодоровані жири	Баки	Зональним пробовідбірником	— II —	Смак, запах, колір, прозорість, температура	— II —
Емульсійна суміш	Змішувач	Дистанц. або місцевим термометром	В процесі змішування	Температура	

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

Маргарин	Мундштук вакуум-компресора, на виході із витискуючого охолоджувача	Шпателем	По мірі необхідності	Вологість	Лабораторія
Фасований маргарин	Ящики	З кожної машини з контрольної пачки	Систематично	Вага коробів, правильність наклеювання етикеток, мікроб, аналіз	Цех, Лаб.

									Арк
									48
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>					

## 9. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. заходи щодо енерго- та ресурсозбереження

На сучасному етапі розвитку людства проблема взаємодії енергетики і довкілля набуває нових ознак, впливаючи на величезні території, більшість річок і озер, на атмосферу й гідросферу Землі.

Ще більші масштаби розвитку енергопостачання й енергоспоживання в недалекому майбутньому зумовляють подальше інтенсивне зростання їхніх різноманітних дій на всі компоненти природного довкілля в глобальному масштабі. “Теплове забруднення” планети, “парниковий ефект”, “кисневе голодування”, кислотні дощі, виснаження озонового шару, масштабні забруднення токсичними хімічними речовинами і радіонуклідами, швидке скорочення біологічної різноманітності – ось не повний перелік бід, якими людство розплачується за цивілізаційний комфорт.

В основі цього комфорту й усіх пов'язаних з ним негативних наслідків лежить, насамперед, виробництво та використання енергії, перетворення її з однієї форми в іншу, реалізоване об'єктами паливно-енергетичного комплексу

Останніми роками вчені світу з великим занепокоєнням говорять про підвищення концентрації CO<sub>2</sub> в атмосфері, наслідком чого є “парниковий ефект” – підвищення температури Землі. Якщо ці побоювання підтвердяться, людству вже незабаром доведеться різко обмежити споживання вуглецевмісних палив . Окрім викидів CO<sub>2</sub> , паливоспалювальні і теплоенергетичні установки виробляють викиди теплові (нагрітої води і газів), хімічні (оксиди сірки й азоту), золу і сажу, які зі збільшенням масштабу виробництва також створюють серйозні проблеми. Усунути або хоча б звести до мінімуму ці викиди можна тільки на підставі глибокого розуміння процесів перетворення енергії на всіх етапах, починаючи з видобутку первинних енергоресурсів і завершуючи використанням енергії споживачем в її кінцевому вигляді. Фактично екологія поставила людство перед необхідністю перейти до “безвідходного” енерговиробництва.

Іншою важливою стороною проблеми щодо взаємодії енергетики і довкілля за нових умов є визначальна роль умов природного середовища в розв'язанні практичних завдань енергопостачання (вибір типу енергетичних установок і дислокації підприємств, вибір одиничних потужностей енергетичного устаткування й енергоресурсів, облік їхнього впливу на довкілля, застосування енергозберігаючих технологій і заходів та ін.).

Таким чином, ситуація, що склалася на межі тисячоліть, може розглядатися як гранично конфліктна з природним довкіллям. Тому екологічні аспекти енергетики й енергетичні аспекти екології, принципи взаємозалежності й гармонії людини і природи, мають ураховуватися на всіх етапах науково-технічного прогресу. Звідси й прямий зв'язок екології з господарською діяльністю людини, особливо з такими

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

масштабними виробництвами, як енергетика, паливно-ресурсовидобувні комплекси, транспорт, сільське господарство тощо.

Проблема взаємодії енергетики і довкілля є досить різноманітна, перебуває в авангарді науковотехнічної думки і потребує надзвичайної уваги. Вивчення взаємодії процесу суспільного виробництва з довкіллям спричинило розвиток на стику технічних, природних і соціальних наук нового наукового напрямку, який називають інженерною екологією. Важливою особливістю інженерно-екологічних досліджень є їх прикладний характер. Екологія тут постає теоретичною базою, що встановлює обмеження на параметри виробництва, а інженерні дисципліни – базою реалізації технічних рішень з певного виробництва для здійснення екологічних обмежень.

Економія витрати ресурсів і зниження тепловтрат. Вирішення цього завдання пов'язане зі здійсненням комплексу інженерно-технічних заходів, головні з яких є:

- Теплова ізоляція, збільшення термічного опору обгороджувальних конструкцій будинків.

Важливе значення під час будівництва нових об'єктів має використання теплоефективних стінових панелей, перехід на нові конструктивні рішення з урахуванням підвищених вимог у частині опору теплопередачі конструкцій, що їх обгороджують, у процесі будівництва будинків з цегли, блоків і монолітного залізобетону.

Приймати такі ухвали конче потрібно, використовуючи розроблені нові технічні рішення з підвищення теплоефективності зовнішніх стін. Поряд з утепленням стін новозбудованих споруд важлива роль належить теплоізоляційним роботам з реконструкції будинків старої забудови, пов'язаним з нанесенням на стіни будинків додаткових теплоізоляційних шарів.

Не менше значення має підвищення теплозахисту вікон і балконних дверей за сучасними вимогами щодо теплозахисту.

- Модернізація систем тепло- й водопостачання.

До основних заходів цього напрямку можна зарахувати: поступову заміну центральних теплових пунктів на індивідуальні в блок-модульному виконанні; упровадження там, де це економічно доцільно, децентралізованих джерел теплопостачання; зниження тепловтрат в інженерних мережах шляхом поступового переходу на сучасні трубопроводи, зокрема й на теплові мережі з пінополіуретановою ізоляцією; оптимізацію режимів роботи мереж тепло- й водопостачання через упровадження систем автоматизованого керування і регульованого приводу насосних агрегатів, заміну насосів із завищеною встановленою потужністю; реконструкцію теплових пунктів із застосуванням ефективного тепломеханічного устаткування (наприклад, пластинчатих водонагрівачів); застосування в системах теплої водопостачання замість поверхневих теплообмінників (бойлерів) трансзвукових струминно-форсуночних апаратів, що поєднують у собі одночасно функції теплообмінника і насоса та не мають обертових і тертьових частин; широке використання апаратури контролю й діагностики стану внутрішньої поверхні

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

устаткування і систем тепло- і водопостачання; застосування новітніх методів і технологій для очищення від відкладень поверхні теплообмінного устаткування, котлів, систем водопостачання; заміну спрацьованої запірної арматури і санітарнотехнічних пристроїв у квартирах та індивідуальних будинках; оптимізацію процесів горіння в топках котелень і впровадження оптимальних графіків регулювання з використанням засобів автоматики і контролю, перерозподіл теплових навантажень шляхом кільцювання теплових мереж; забезпечення режимів водопідготовки, заміну і прочищення мереж; проведення режимно-наладних робіт у теплових мережах та системах опалення й гарячого водопостачання будинків.

- Використання нетрадиційних джерел енергії.

Застосування таких джерел можна розглядати як один з перспективних напрямків енерго- і ресурсозбереження в житлово-комунальному господарстві, що є водночас одним з аспектів розв'язання екологічних проблем. Їх можна використовувати для гарячого водопостачання побутових приміщень, літніх баз відпочинку, санаторіїв, плавальних басейнів, для нагрівання поливальної води в теплицях, житлових будинках, у котеджах та індивідуальних будинках, для підігріву мережної води в котельнях. Важлива роль у скороченні витрат енергоресурсів належить також теплонасосним установкам, що забезпечують ефективну утилізацію потенційного тепла довкілля, промислових і побутових стоків. Рентабельним джерелом електроенергії можуть слугувати вітроенергетичні установки.

Один такий агрегат потужністю 5-10 кВт здатен забезпечити електроенергією середній котедж.

Облік і регулювання споживання енергоресурсів і води. Обов'язкове застосування приладів для обліку й регулювання споживання енергоресурсів передбачено Законом України "Про енергозбереження" і комплексною державною програмою енергозбереження. Першорядне значення має вибір пріоритетних об'єктів і заходів щодо енерго- і ресурсозбереження, що дають найбільший ефект, вибір оптимальної тактики оснащення приладами обліку за категоріями споживачів енергоресурсів і води.

Розробляючи підпрограми забезпечення приладами у складі обласних, муніципальних і місцевих програм енергозбереження, слід вирішувати такі питання як: вибір і оптимізація номенклатури технічних засобів (приладів обліку, регулювання, засобів метрологічного забезпечення, засобів оперативного збору й обробки інформації і диспетчеризації тощо); оцінка обсягів потреби в технічних засобах; визначення необхідності в зміні схем тепло- й водопостачання для здійснення облікування приладами обліку, особливо поквартирного; визначення оптимальної черговості виконання робіт з урахуванням техніко-економічних обласних (муніципальних) можливостей. Аналіз показує, що в більшості випадків фактичне споживання тепла становить 30-60 % від розрахункових навантажень стосовно опалення і гарячого водопостачання.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51





пакувальних автоматів 24.

Надлишок продукту відводиться через компенсуючий пристрій 27 до баку повернення 31, звідки розплавлена емульсія насосом 32 перекачується до третього змішувача 17.

При виготовленні маргарину в моноліті переохолоджена емульсія минає розподільний пристрій та через фільтр 35 надходить до декристалізатора 34, в якому у результаті виділення прихованої теплоти температура маргарину підвищується на 2-3°C.

З декристалізатора маргарин направляється до автомата 33 для наповнення та зважування коробів. Спочатку до досягнення необхідних параметрів маргаринова емульсія надходить в бак повернення 31.

Технологічні параметри роботи лінії:

- температура емульсії:
- в змішувачах 38-40°C;
- на вході в переохолоджувач 38-40°C;
- на виході з переохолоджувача 10-13°C;
- температура маргарину:
- на виході з кристалізатора 14-16°C;
- на виході з декристалізаторі 13-16°C;
- температура випаровування аміаку від -10°C до -15°C.

## 11 Система екологічного управління (охорона довкілля).

Ефективне функціонування будь-якого підприємства та зростання його економічного потенціалу багато в чому залежать від наявності надійної системи екологічної безпеки. Одним із найперспективніших напрямів її досягнення та розв'язання екологічних проблем промислового виробництва є екологічний менеджмент. Його метою є мінімізація негативних впливів діяльності організації на навколишнє природне середовище. Формування системи екологічного менеджменту на підприємстві передбачає впровадження природоохоронних і енергозберігаючих технологій, що робить виробництво економічно вигідним, екологічно безпечним та соціально необхідним. Впровадження систем екологічного менеджменту набуває особливої актуальності в країнах з транзитивною економікою, в яких значний бюджетний дефіцит мінімізує можливості державного фінансування програм екологічної політики підприємств. Варто також звернути увагу на те, що питання екологізації виробництва та створення систем екологічного менеджменту стають особливо важливими в умовах інтеграції економіки України до Європейського Союзу.

Екологічне управління ґрунтується на основі екологічної політики організації та передбачає поетапне наближення до поставленої мети, вибір реальних цілей і визначення реального часу їх досягнення.

Декларуючи власну екологічну політику і впроваджуючи її на практиці через систему екологічного управління, організація ліквідує формалізм адміністративно регульованої природоохоронної діяльності.

З моменту проголошення про наявність власної екологічної політики, екологічний компонент діяльності організації перестає бути примусовим «додатком» до її основної діяльності. Адже цим самим організація підтверджує, що встановлення цієї політики та її впровадження є наслідком її прямих інтересів.

Проголошення внутрішньої екологічної політики не повинно суперечити законодавству та національним стандартам у сфері охорони довкілля, раціонального природокористування та екологічної безпеки.

Упровадження системи екологічного управління є економічно корисним і доцільним завдяки таким факторам:

1. Економія виробничих витрат і ресурсів. Завдяки впровадженню системи екологічного управління можна значно раціоналізувати споживання сировинних матеріалів, води, енергії, скорочуючи так виробничі витрати. Крім того, значної економії ресурсів і коштів можна досягти за рахунок вироблення продукції, що підлягає вторинній переробці. Скорочення обсягу викидів шкідливих речовин допомагає уникнути штрафів та інших санкцій від державних контролюючих органів.

2. Конкурентна перевага. Існує безпосередній зв'язок між дотриманням принципів екологічної політики й екологічного управління та поліпшенням екологічних характеристик продукції. З року в рік у свідомості споживачів якість продукції здебільшого асоціюється з її відповідністю екологічним стандартам.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

3. Декларування екологічної політики і впровадження системи екологічного управління зазвичай призводить до послаблення адміністративного тиску на підприємство з боку органів державного контролю (нагляду). Навіть більше, упровадження системи екологічного управління та екологічна дієвість можуть удоступнити певні види державної підтримки національного товаровиробника.

4. Розширення ринків збуту продукції. Зростання екологічної обізнаності суспільства відображається безпосередньо на тенденціях розвитку ринків. Вихід на нові ринки збуту, особливо в розвинених країнах, є неможливим без дотримання міжнародних екологічних стандартів та критеріїв екологічності. 5. Вихід на новий рівень технологічного розвитку та інновацій. Пошук оптимальних з екологічної точки зору виробничих рішень сприяє технологічному оновленню виробничих процесів, а також появі інноваційних, тобто якісно нових, продуктів

										Арк
										56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

## 12. Безпека життєдіяльності (охорона праці).

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

Охорона праці на підприємстві здійснюється згідно з Законом України «Про охорону праці» від 14.10.1992 № 2694-ХІ. Цей закон діє зі змінами від 21.11.2002 року.

. Служба охорони праці на підприємстві з кількістю працюючих 50 і більше осіб роботодавець створює службу охорони праці відповідно до типового положення, що затверджується центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони праці. Спеціалісти служби охорони праці у разі виявлення порушень охорони праці мають право:

- видавати керівникам структурних підрозділів підприємства обов'язкові для виконання приписи щодо усунення наявних недоліків, одержувати від них необхідні відомості, документацію і пояснення з питань охорони праці;

- вимагати відсторонення від роботи осіб, які не пройшли передбачених законодавством медичного огляду, навчання, інструктажу, перевірки знань і не мають допуску до відповідних робіт або не виконують вимог нормативно-правових актів з охорони праці;

- зупиняти роботу виробництва, ділянки, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва у разі порушень, які створюють загрозу життю або здоров'ю працюючих;

- надсилати роботодавцю подання про притягнення до відповідальності працівників, які порушують вимоги щодо охорони праці.

Олійно-жирова галузь є провідною серед галузей харчової промисловості. Тільки за останні 15 років в Україні збудовано та введено в експлуатацію 37 об'єктів галузі.

Умовно підприємства, які входять до складу олійно-жирової галузі, поділяються на кілька категорій:

- перша — підприємства, що виробляють олію (олієжирові та олієекстракційні комбінати);

- друга — дрібні виробники олії (у яких це не основний вид діяльності);

- третя — виробники олієжирової продукції (маргаринові заводи, миловарні комбінати).

Основною сировиною на підприємствах для виробництва олії є насіння соняшника. В результаті переробки насіння олійних культур отримують продукти первинної переробки (олію та шрот), продукти більш глибокої переробки (майонез, маргарин, мило, жири кондитерські, оліфи) та крихту кісточкову, отриману після переробки плодівих кісточок, соняшникове борошно та білкові кислоти.

									Арк
									57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

На багатьох підприємствах олійно-жирової промисловості, незалежно від категорії, зберігається висока імовірність вибухопожежної небезпеки.

За останні 5 років з різних причин сталися пожежі на великих об'єктах: ПАТ «Одеський олійножировий комбінат» (2015 р.), ТОВ «Дельта Вілмар СНД» (2018 р.) та у с. Ставчани Львівської області на підприємстві ТМ «Майола» (2019 р.)<sup>1</sup>.

За пожежовибухонебезпечними властивостями сировина, напівфабрикати та готова продукція, яка знаходиться у приміщеннях підприємств олійно-жирової промисловості, — всі вони є горючими.

Відповідно до Закону України "Про охорону праці" роботодавець повинен створити в кожному структурному підрозділі та на кожному робочому місці умови праці відповідно до вимог нормативних актів, а також забезпечити додержання прав працівників, гарантованих законодавством про охорону праці. Роботодавець, з урахуванням специфіки виробництва, вимог Типового положення про службу охорони праці, та з метою поліпшення роботи, спрямованої на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям на виробництві, повинен розробити та затвердити Положення про службу охорони праці підприємства.

На кожному підприємстві повинен бути затверджений керівником підприємства перелік робіт з підвищеною небезпекою відповідно до Переліку робіт з підвищеною небезпекою, затвердженого нар. Держнаглядохоронпраці України.

Працівники, які допускаються до виконання робіт у виробничих процесах швейного виробництва, повинні мати відповідну професійну підготовку та відповідати фізіологічним і психофізіологічним особливостям робіт, які ними виконуються. Працівники, які виконують роботи з важкими, шкідливими та небезпечними умовами праці або такі, де є потреба в професійному доборі, повинні проходити за рахунок роботодавця попередній (під час прийняття на роботу) і періодичний (протягом трудової діяльності) медичні огляди, які проводяться у встановлені терміни відповідно до постанови Кабінету Міністрів України.

Навчання і перевірка знань з питань охорони праці працівників швейного виробництва повинно проводитися відповідно до Положення, яке затверджене на підприємстві, та вимог Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці.

Територія підприємства та розташовані на ній будівлі (адміністративні, санітарно-побутові приміщення: гардеробні, переддушові, душові, умивальні, убиральні, для зберігання спецодягу, одягу) повинні відповідати вимогам СНиП. Розташування виробничих і допоміжних будівель, споруд на території підприємства повинно відповідати технологічному процесу виробництва.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

Під час виконання технологічних процесів у швейному виробництві необхідно брати до уваги небезпечні та шкідливі виробничі чинники, які можуть впливати на працівників. Роботодавець зобов'язаний забезпечити на робочих місцях зменшення або усунення шкідливих і небезпечних виробничих чинників (на роботах з шкідливими і небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненням або несприятливими метеорологічними умовами працівники швейної галузі виробництва забезпечуються безкоштовно спеціальним одягом, спеціальним взуттям, протишумовими навушниками, захисними окулярами, для захисту шкіри рук повинні видаватись захисні креми, мазі, пасти). Територія підприємства (основні та допоміжні цехи, склади тощо) має бути впорядкована й утримуватися у чистоті. Сміття та відходи виробництва необхідно вивозити за межі підприємства або знищувати.

Виробничі, допоміжні будівлі й приміщення повинні бути обладнані внутрішнім водопроводом та каналізацією, природною і припливно-витяжною вентиляцією, а також системою опалення. Температура повітря в приміщеннях, навіть у холодну пору року, не повинна бути нижчою за 18-20. Опалювальні прилади повинні мати огорожу, яка запобігає опаданню на них пилю та різних матеріалів виробництва та мати гладку поверхню, яку легко очищати. Виробничі процеси, під час виконання яких утворюються пил (розкрійні машини) або виділення шкідливих газоподібних речовин, а також променевого і конвекційного теплоутворення (прасувальні установки, преса та відпарювачі), повинні проводитися у приміщеннях, обладнаних припливно-витяжною вентиляцією та місцевими відсмоктувачами. Пошиття виробів з матеріалів і тканин (спеціальних тканини та ін.) з використанням клеїв та інших речовин, які є джерелами виділення в повітря хімічних речовин та пилю, повинно виконуватись на робочих місцях, обладнаних системами місцевої витяжної вентиляції.

Виробничі, побутові, допоміжні та інші приміщення повинні мати штучне та природне освітлення. Природне освітлення повинно бути максимально використане. Для захисту працівників від прямих сонячних променів необхідно застосовувати штори, жалюзі тощо. Робочі місця, крім загального, повинні мати місцеве освітлення. Машини повинні бути обладнані світильниками денного світла для забезпечення нормованої освітленості і рівномірного світлового потоку на робочу поверхню машини.

Електрообладнання повинне мати надійне захисне заземлення (занулення). Електроприлади й електрообладнання, установлені на обладнанні (машинах) та ізольовані від його станини, повинні мати самостійне занулення, заземлення. Обладнання (машини), під час роботи якого можливе утворення статичної електрики, повинне мати пристрій, який виключає можливість її накопичення.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

Підлога в приміщеннях цехів повинна бути рівною, мати тверде покриття з гладкою неслизькою поверхнею, зручною для очищення та ремонту, а також не бути джерелом утворення пилу. У приміщеннях з холодною підлогою місця постійного перебування працівників повинні бути з теплоізоляційним покриттям. Вхідні двері виробничих приміщень, розташованих у районах з розрахунковою температурою зовнішнього повітря для холодної пори року 15 град. С і нижче, повинні бути обладнані тамбурами або повітряно-тепловими завісами. Двері тамбурів обладнують безпечними пристроями для самостійного зачинення та фіксації у відкритому положенні.

Усі цехи та дільниці, складські приміщення повинні мати аптечки з медикаментами і перев'язувальним матеріалом для надання першої долікарської медичної допомоги.

Під час організації робочих місць належить керуватися ГОСТ і діючими нормами з атестації робочих місць за умовами праці. Організацію робочого місця, оснащення його інструментами та допоміжними пристроями здійснюють згідно з вимогами типових проектів організації робочого місця відповідної професії. В усіх технологічних процесах передбачають захист працівників від можливої дії небезпечних та шкідливих виробничих факторів, зазначених у ГОСТ.

Все обладнання, що використовується, модернізується та встановлюється у виробничому процесі, повинно відповідати вимогам ГОСТ. Виробниче обладнання повинне бути розміщене раціонально, щоб його експлуатація, ремонт та обслуговування були зручними і безпечними, забезпечували неперервність технологічного процесу. На все устаткування повинні бути інструкції з їх експлуатації, обслуговування і ремонту. Усі стаціонарні машини, апарати й інше устаткування повинні бути встановлені так, щоб була виключена можливість їхнього зсуву під час роботи.

Після встановлення нового обладнання, ремонту та модернізації обов'язково повинен бути складений акт про придатність обладнання до роботи та наявність засобів захисту відповідно до вимог безпеки праці.

Робочі місця для виконання ручних робіт повинні унеможливити травмування працюючих. Ручні операції голкою необхідно виконувати в наперстку з обвідкою, що відповідає розміру пальців працівника, і пристроями для зберігання голок.

						Арк
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Робочі столи швейних машин повинні мати рівну гладку поверхню. Пускові пристрої на машинах повинні бути розміщені в одному місці. Під ніжки промстолів повинні підкладатись прокладки з вібропоглинаючого матеріалу. Для зменшення вібрації, головки швейних машин необхідно встановлювати на еластичних прокладках, прикріплених до промислового стола. На кожній машині повинен бути пристрій для надійної фіксації головки машини у відкинутому положенні. Для захисту працівників від впливу електромагнітних полів від електродвигуна, на промислові столи через гумові шайби-вставки повинні бути встановлені спеціальні екрани, на педалях повинні бути прикріплені гумові килимки. Усі універсальні машини повинні бути обладнані запобіжниками від проколу пальців голкою. Ниткопротягувачі машин, що значно виступають за корпус у бік працівника, повинні відгороджуватись скобами, ротаційні ниткопротягувачі повинні бути закриті огорожею. Машини для пришивання гудзиків та фурнітури повинні бути обладнані прозорими щитками (екранами), що запобігають пораненням працівників шматками голок та гудзиків. Щитки повинні бути заблоковані з пусковим пристроєм. На гудзикових та закріплювальних машинах човниковий пристрій повинен закриватись щитком. На всіх машинах, верстатах, апаратах та інших пристроях всі небезпечні частини, що рухаються, повинні бути огорожені. Усі машини, що мають холостий та робочий шків, повинні мати закритий кожухом пристрій для перекладу ременя, перекладні качани або важелі з запірними пристроями,

що унеможливають, мимовільний перехід ременя з холостого шків на робочий. Пасова передача від електроприводу до головки машини (в зоні над кришкою промислового стола) повинна мати огороження.

Робочі місця для виконання волого-теплових робіт повинні унеможливити травмування працюючих. Підлога робочих місць прасувальників повинна бути вкрита струмоізоляційними прокладками або килимками. Прасувальні столи повинні мати пристрої для пропарювання або зволоження матеріалу. Контроль і регулювання процесів волого-теплової обробки повинні виконуватись за допомогою приладів (термометри, манометри) і підтримуватись автоматично. На операціях прасування і пресування необхідно проводити зволоження виробів водорозпилювачами. Кріплення шлангів до пульверизаторів і трубопроводів повинні мати пристрої, що виключають зрив шлангів.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

## Висновки та рекомендації

Дана кваліфікаційна робота включає в себе такі розділи: Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції.

- Обґрунтування вибору технології та загальний опис технологічних схем,
- Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів.
- Підбір і розрахунок кількості одиниць технологічного обладнання (установок).
- Апаратурно-технологічна схема виробництва, її опис. специфікація технологічного обладнання.
- Технологічні розрахунки
- Продуктовий розрахунок чи розрахунок рецептур, розрахунок витрат основної сировини, виходу готової продукції
- Розрахунок витрат і запасів додаткової сировини, допоміжних матеріалів.
- Розрахунок виробничих площ приміщень
- Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.
- Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.
- Будівельна частина. обґрунтування планування цеху (відділень) підприємства.
- Система екологічного управління (охорона довкілля).
- Безпека життєдіяльності (охорона праці).

З цих розділів після опрацювання ми можемо зробити такі висновки;

1. Маргарин - це високоякісний жир на основі рослинних олій і тваринних жирів у натуральному та переробленому вигляді з додаванням різних компонентів.

2. Маргарин є високодисперсним емульсією жиру і води, що поряд з високою температурою плавлення визначає його високу засвоюваність - 94%. Біологічна цінність обумовлюється вмістом поліненасичених жирних кислот, фосфатидів, вітамінів.

3. Маргарин є продуктом із заданими властивостями. Технологія виробництва маргарину дозволяє змінити рецептуру відповідно до вимог фізіологів.

4. Для різних вікових груп, профілактичного та дієтичного харчування можуть бути підбрані різні склади маргарину з вмістом 40-60% лінолевої кислоти, з введенням біологічно активних речовин та інших

5. Недоліки виготовлення маргарину за допомогою холодильного барабана:

- Невелика продуктивність - до 2 тонн на годину
- Великі затрати ручної праці.
- Під час виготовлення можливе мікробіологічне обсіменіння продукту.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

6. Внаслідок значних недоліків даний метод виробництва маргарину широко не використовується, проте для виробництва маргарину для листкового тіста даний метод широко застосовується. Найбільш сучасна схема виробництва маргарину із застосуванням витискуючих охолоджувачів, для переохолодження емульсії, пальцевих або голкових, машин для кристалізації, труб дозрівання для кінцевої кристалізації маргарину. Виробництво маргарину за безперервною схемою із застосуванням переохолоджувача відрізняється переважно тим, що процес емульгування, охолодження і кристалізації та пластичної обробки проходить у безперервному потоці при постійній механічній дії на емульсію

7, Перевагою маргарину є необмежена можливість як змінювати жирову рецептуру, створюючи фізіологічно оптимальне співвідношення жирних кислот і нормативних фізико-хімічних показників, так і доповнювати її різними смаковими і біологічно активними добавками, одержуючи асортимент продуктів із заданими властивостями. В середньому на одного українця припадає 3,4 кг маргарину на рік, в країнах Європи цей показник становить 13 кг/рік. Тільки вітчизняні виробники пропонують 45 найменувань маргарину, проте не всі вимоги споживачів до цього жирового продукту задовольняються повною мірою.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

### Список використаної літератури

1. Національні стандарти України: Маргарин загальні технічні умови ДСТУ 4465:2005. Київ ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ 2006р
2. Технологія маргаринів та промислових жирів: навч. посіб. /Паска М.З., Демідов І.М., Жук О.І.; ЛНУВМБТ ім. С.З.Гжицького. – Львів: СПОЛОМ, 2013. – 188 с.: іл.
3. Бабенко В.І. 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 навч. / В.І. Бабенко – К.: НУХТ, 2022. – 275с.
4. Товбин И.М., Фаниев Г.Г., Гореславская В.В. Производство маргариновой продукции. – М.: Пищевая промышленность, 1989. – 348 с.
5. Технологія жирів та жирозамінників: тексти лекцій для студентів спеціальності 181 "Харчові технології" заочної форми навчання/ Укладач.: Гуменюк О.Л. – Чернігів: ЧНТУ, 2020. – 130 с.
6. Паронян В.К., Технологія жирів і жирозамінників, Легка і харч. пр-ть - М: 2004.-352 с
7. Охорона праці та безпека життєдіяльності на підприємстві (Відповідно до Закону України "Про охорону праці")
8. Екологія : підруч. / [Дорогунцов С. І., Коценко К.Ф., Хвесик М. А. та ін.]. – К. : КНЕУ, 2005. – 374 с.
9. Мягченко О. П. Основи екології Підручник / О. П. Мягченко. – К. : Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

## Додатки

### Нормативні характеристики сировини та готової продукції

Цей стандарт містить посилання на подані нижче нормативні документи:

ДК 016-97 Державний класифікатор продукції та послуг РСТ УРСР 1326-88 Вершки, що заготовляються. Технічні умови ДСТУ 2316-93 (ГОСТ 21-94) Цукор-пісок. Технічні умови ДСТУ 2661-94 Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови

ДСТУ 3146-95 Коди та кодування інформації. Штрихове кодування. Маркування об'єктів ідентифікації. Штрихові позначки EAN. Вимоги до побудови.

ДСТУ 3147-95 Коди та кодування інформації. Штрихове кодування. Маркування об'єктів ідентифікації. Формат та розташування штрихових позначок EAN на тарі та пакуванні товарної продукції. Загальні вимоги.

ДСТУ 3583-97 (ГОСТ 13830-97) Сіль кухонна. Загальні технічні умови ДСТУ 3976-2000 Крохмаль кукурудзяний сухий. Технічні умови ДСТУ 4273-2003 Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови ДСТУ 4286:2004 Крохмаль картопляний. Технічні умови ДСТУ 4306:2004 Олія пальмова. Загальні технічні умови

ДСТУ 4335:2004 Жири кондитерські, кулінарні, хлібопекарські та для молочної промисловості. Загальні технічні умови (скасовано ГОСТ 28414-89)

Видання офіційне

ДСТУ 4336:2004 Жири переетерифіковані. Загальні технічні умови ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. Технічні умови ДСТУ 4438:2005 Олеїн пальмовий. Загальні технічні умови ДСТУ 4439:2005 Стеарин пальмовий. Загальні технічні умови

ДСТУ 4463:2005 Маргарини, жири кондитерські та для молочної промисловості. Правила приймання та методи випробування

ДСТУ 4492:2005 Олія соняшникова. Технічні умови

ДСТУ ГОСТ 908:2006 Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови ДСТУ ГОСТ 8808-91 Олія кукурудзяна. Технічні умови

ДСТУ ГОСТ 15846-79 Продукція, постачана до районів Далекої Півночі та прирівняних до них місцевостей. Пакування, маркування, транспортування та зберігання

ДСТУ EN 1528-1-2002 Продукти харчові жирові. Визначення пестицидів і поліхлорованих біфенілів (ПХБ)

ДСТУ EN 12955-2001 Продукти харчові. Визначання афлатоксину Ві та суми афлатоксинів Ві, Вг, Сі та у зернових культурах, фруктах із твердою шкіркою та похідних від них продуктах. Метод високоефективної рідинної хроматографії за допомогою постколонкової дериватизації та очищення на імунній колонці

ДСТУ ISO 3960-2001 Жири та олії тваринні і рослинні. Визначання пероксидного числа ДСТУ ISO 5558:2004 Жири тваринні і рослинні та олії. Визначання та ідентифікація антиоксидантів. Метод тонкошарової хроматографії

ДСТУ ISO 6321 -2003 Жири та олії тваринні та рослинні. Визначання точки плавлення у відкритому капілярі

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

ДСТУ ISO 8292-2003 Жири і олії тваринні і рослинні. Визначання вмісту твердого жиру. Метод імпульсного ядерного магнітного резонансу

ДСТУ ISO 8294:2004 Жири тваринні і рослинні та олії. Визначання вмісту міді, заліза і нікелю. Метод атомної абсорбції з використанням графітової печі

ДСТУ ISO 12193:2004 Жири тваринні і рослинні та олії. Визначання вмісту свинцю методом атомно-абсорбційної спектрометрії з використанням графітової печі

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони)

ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности (Устаткування виробниче. Загальні вимоги щодо безпеки)

ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности (Процеси виробничі. Загальні вимоги щодо безпеки)

ГОСТ 17.2.3.02-78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями (Охорона природи. Атмосфера. Правила встановлювання допустимих викидів шкідливих речовин промисловими підприємствами)

ГОСТ 490-79 Кислота молочная пищевая. Технические условия (Кислота молочна харчова. Технічні умови)

ГОСТ 976-81 Маргарин, жиры для кулинарии, кондитерской и хлебопекарной промышленности. Правила приемки и методы испытаний (Маргарин, жири для кулінарії, кондитерської і хлібопекарної промисловості. Правила приймання і випробовування)

ГОСТ 1128-75 Масло хлопковое рафинированное. Технические условия (Олія бавовникова рафінована. Технічні умови)

ГОСТ 1341 -97 Пергамент растительный. Технические условия (Пергамент рослинний. Технічні умови)

ГОСТ 1760-86 Подпергамент. Технические условия (Підпергамент. Технічні умови)

ГОСТ 2874-82 Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством (Вода питна. Гігієнічні вимоги і контролювання якості)

ГОСТ 3282-74 Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения. Технические условия (Дріт сталевий з низьким вмістом вуглецю загального призначення. Технічні умови)

ГОСТ 5037-97 Фляги металлические для молока и молочных продуктов. Технические условия (Фляги металеві для молока і молочних продуктів. Технічні умови)

ГОСТ 7376-89 Картон гофрированный. Общие технические условия (Картон гофрований. Загальні технічні умови)

ГОСТ 7825-96 Масло соевое. Технические условия (Олія соєва. Технічні умови)

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

ГОСТ 7981-68 Масло арахисовое. Технические условия (Олія арахісова. Технічні умови) ГОСТ 8777-80 Бочки деревянные заливные и сухотарные. Технические условия (Бочки дерев'яні заливні і сухотарні. Технічні умови)

ГОСТ 8807-94 Масло горчичное. Технические условия (Олія гірчична. Технічні умови)

ГОСТ 9218-86 Цистерны для пищевых жидкостей, устанавливаемые на автотранспортные средства. Общие технические условия (Цистерни для харчових рідин, які встановлюють на автотранспортні заходи. Загальні технічні умови)

ГОСТ 9225-84 Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа (Молоко і молочні продукти. Методи мікробіологічного аналізування)

ГОСТ 9338-80 Барабаны фанерные. Технические условия (Барабани фанерні. Технічні умови) ГОСТ 9421-80 Картон тарный плоский склеенный. Технические условия (Картон тарний плоский склеєний. Технічні умови)

ГОСТ 10131 -93 Ящики из древесины и древесных материалов для продукции пищевых отраслей промышленности, сельского хозяйства и спичек. Технические условия (Ящики із деревини і деревинних матеріалів для продукції харчових галузей промисловості, сільського господарства і сірників. Технічні умови)

ГОСТ 10354-82 Пленка полиэтиленовая. Технические условия (Плівка поліетиленова. Технічні умови) ГОСТ 10444.12-88 Продукты пищевые. Методы определения дрожжей и плесневых грибов (Продукти харчові. Методи визначання дріжджів і пліснявих грибів)

ГОСТ 10521-78 Кислота бензойная. Технические условия (Кислота бензойна. Технічні умови) ГОСТ 10766-64 Масло кокосовое. Технические условия (Олія кокосова. Технічні умови) ГОСТ 11293-89 Желатин. Технические условия (Желатин. Технічні умови)

ГОСТ 11354 - 93 Ящики из древесины и древесных материалов многооборотные для продукции пищевых отраслей промышленности и сельского хозяйства. Технические условия (Ящики із деревини і деревинних матеріалів багатообігові для продукції харчових галузей промисловості і сільського господарства. Технічні умови)

ГОСТ 13511-91 Ящики из гофрированного картона для пищевых продуктов, спичек, табака и моющих средств. Технические условия (Ящики з гофрованого картону для харчових продуктів, сірників, тютюну і мийних засобів. Технічні умови)

ГОСТ 13515-91 Ящики из тарного плоского склеенного картона для сливочного масла и маргарина. Технические условия (Ящики з тарного плоского склеєного картону для вершкового масла і маргарину. Технічні умови)

ГОСТ 13516-86 Ящики из гофрированного картона для консервов, пресервов и пищевых жидкостей. Технические условия (Ящики з гофрованого картону для консервів, пресервів і харчових рідин. Технічні умови)

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

ГОСТ 13950-91 Бочки стальные, сварные и закатные с гофрами на корпусе. Технические условия (Бочки сталеві, зварені і закатані з гофрами на корпусі. Технічні умови) ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов (Маркування вантажів)

ГОСТ 16599-71 Ванилин. Технические условия (Ванілін. Технічні умови) ГОСТ 17065-94 Барабаны картонные навивные. Технические условия (Барабани картонні навивні. Технічні умови)

ГОСТ 17133-83 Пластины резиновые для изделий, контактирующих с пищевыми продуктами. Технические условия (Пластини гумові для виробів, які контактують з харчовими продуктами. Технічні умови)

ГОСТ 18078-72 Экстракты плодовые и ягодные. Технические условия (Екстракти плодові і ягідні. Технічні умови)

ГОСТ 18251-87 Лента клеёвая на бумажной основе. Технические условия (Стрічка клейова на паперовій основі. Технічні умови)

ГОСТ 19360-74 Мешки-вкладыши пленочные. Общие технические условия (Мішки-вкладиші плівкові. Загальні технічні умови)

ГОСТ 21650-76 Средства крепления тарно-штучных грузов в транспортных пакетах. Общие технические требования (Засоби закріплення тарно-поштучних вантажів у транспортних пакетах. Загальні технічні вимоги)

ГОСТ 22477-77 Средства скрепления транспортных пакетов в крытых вагонах. Общие технические требования (Засоби скріплення транспортних пакетів у накритих вагонах. Загальні технічні вимоги)

ГОСТ 23285-78 Пакеты транспортные для пищевых продуктов и стеклянной тары. Технические условия (Пакети транспортні для харчових продуктів і скляної тари. Технічні умови)

ГОСТ 24597-81 Пакеты тарно-штучных грузов. Основные параметры и размеры (Пакети тар-но-штучних вантажів. Основні параметри і розміри)

ГОСТ 25250-88 Пленка поливинилхлоридная для изготовления тары под пищевые продукты и лекарственные средства. Технические условия (Плівка полівілхлоридна для виготовлення тари під харчові продукти і лікарські засоби. Технічні умови)

ГОСТ 25292-82 Жиры животные топленые пищевые. Технические условия (Жири тваринні топлені харчові. Технічні умови)

ГОСТ 25951—83 Пленка полиэтиленовая термоусадочная. Технические условия (Плівка поліетиленова термосідальна. Технічні умови)

ГОСТ 26593-85 Масла растительные. Метод определения перекисного числа (Олії. Метод визначення пероксидного числа)

ГОСТ 26663-85 Пакеты транспортные. Формирование с применением средств пакетирования. Общие технические требования (Пакети транспортні. Формування з використанням засобів пакетування. Загальні технічні вимоги)

ГОСТ 26668-85 Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов (Продукти харчові і смакові. Методи відбирання проб

									Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					68

для мікробіологічних аналізувань) ГОСТ 26669-85 Продукты пищевые и вкусовые.  
Подготовка проб для микробиологических анализов (Продукты харчові і смакові.  
Готування проб для мікробіологічних аналізувань)

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69