

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

«До захисту в ЕК»  
Директор інституту ННІХТ  
\_\_\_\_\_ Кочубей-Литвиненко О.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

«До захисту допущено»  
Завідувач кафедри ТЖХТ  
\_\_\_\_\_ Носенко Т.Т.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія  
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Хімічні технології харчових добавок та косметичних засобів

на тему: Розроблення рецептури емульсійного крему з CO<sub>2</sub> екстрактами огірка та алое

Виконав: здобувач 2 курсу, групи 1

Шосталь Анна Олегівна \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Сабадаш Наталія Іванівна \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

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

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

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

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній роботі немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ– 2021 р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 161 Хімічні технології та інженерія  
(код і назва)

Освітньо-професійна програма Хімічні технології харчових добавок та косметичних засобів  
(назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри ТЖХТ

Носенко Т.Т.

“ ” 2020 року

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Шосталь Анни Олегівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення рецептури емульсійного крему з CO<sub>2</sub> екстрактами огірка та алое

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “28” 10 2020 року № 883-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 01.02.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи Продуктивність 100 кг/добу

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)  
Вступ, аналітичний огляд науково-технічної літератури, об'єкти та методи досліджень, експериментальна частина, технологічна частина, розрахунок економічної ефективності, охорона навколишнього середовища, охорона праці, висновки, список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу

Лист 1. Принципова-технологічна схема, формат аркушу А1

Лист 2. Апаратурно-технологічна схема, формат аркушу А1

Лист 3. Технічний проект технологічних відділень з компоновкою обладнання, формат аркушу А1

## 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 28 жовтня 2020 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	ВСТУП	01.11.2020	
2	РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	03.11.2020-09.11.2020	
3	РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	10.11.2020-17.11.2020	
4	РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	18.11.2020-29.11.2020	
5	РОЗДІЛ 4 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	30.11.2020-07.12.2020	
6	РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	08.12.2020-15.12.2020	
7	РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	16.12.2020-21.12.2020	
8	РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА ПРАЦІ	22.12.2020-29.12.2020	
9	ВИСНОВКИ	30.12.2020-05.01.2021	
10	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	03.11.2020-07.01.2021	
11	ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. ПРИНЦИПОВА ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА	10.11.2020-18.11.2020	
12	ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА	10.11.2020-09.01.2021	
13	ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. ТЕХНІЧНИЙ ПРЕКТ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВІДДІЛЕНЬ З КОМПАНОВКОЮ ОБЛАДНАННЯ	10.11.2020-10.01.2021	
14	ПЕРЕДЗАХИСТ, ПЕРЕВІРКА НА АКАДЕМПЛАГІАТ, РЕЦЕНЗУВАННЯ КР	21.01.2021-29.01.2021	

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Шосталь А.О.  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

Сабадаш Н.І.

## РЕФЕРАТ

### **Шосталь А.О. Розроблення рецептури емульсійного крему з CO<sub>2</sub> екстрактом огірка та алое**

Пояснювальна записка: 112с., 17 рис., 31 табл., 40 літературних джерел.

Графічний матеріал: 3 креслення формату А-1.

У даній дипломній роботі розроблено рецептуру емульсійного крему з CO<sub>2</sub> екстрактами огірка та алое.

Розроблено асортимент продукції кремового цеху потужністю 100 кг/добу. На підставі фізико-хімічних закономірностей, а також техніко-економічних показників діючих підприємств прийняті технологічні параметри ведення процесу.

Виконано технологічні розрахунки, розраховано площі виробничих приміщень підприємства. Здійснено аналіз та обґрунтування вибору сучасних технологічних схем та основного технологічного обладнання на основі вимог нормативної документації на сировину та готову продукцію. Здійснено компонування виробничих приміщень підприємства.

Визначені головні техніко-економічні показники кремового цеху.

Проаналізовано вплив косметичного виробництва на навколишнє середовище.

Проведено аналіз техніки безпеки на виробництві.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА: ЕМУЛЬСІЙНИЙ КРЕМ, CO<sub>2</sub> ЕКСТРАКТ ОГІРКА ТА АЛОЕ, РЕЦЕПТУРА, ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА, КОСМЕТИЧНЕ ВИРОБНИЦТВО**

## ABSTRACT

### **Shostal AO Development of emulsion cream formulation with CO<sub>2</sub> extract of cucumber and aloe**

Explanatory note: 112 pp., 17 Fig., 31 Table, 40 literature sources.

Graphic material: 3 drawings of A-1 format.

In this thesis the recipe of emulsion cream with CO<sub>2</sub> extracts of cucumber and aloe is developed.

The range of products of the cream shop with a capacity of 100 kg / day has been developed. On the basis of physical and chemical laws, and also technical and economic indicators of the operating enterprises technological parameters of conducting process are accepted.

Technological calculations were performed, the area of production facilities of the enterprise was calculated. The analysis and substantiation of the choice of modern technological schemes and the basic technological equipment on the basis of requirements of the standard documentation on raw materials and finished goods is carried out. The layout of the production facilities of the enterprise was carried out.

The main technical and economic indicators of the cream shop are determined.

The impact of cosmetic production on the environment is analyzed.

The analysis of safety at work is carried out.

**KEY WORDS: EMULSION CREAM, CO<sub>2</sub> CUCUMBER AND ALOE EXTRACT, RECIPE, TECHNOLOGICAL SCHEME, COSMETIC PRODUCTION**

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	8
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ. 10	10
1.1. Загальна характеристика косметичного крему.....	10
1.1.1. Історія винайдення .....	10
1.1.2. Класифікація кремів.....	13
1.2. Аналіз ринку сировини .....	15
1.3. Характеристика сировини .....	19
1.4. Хімізм процесу.....	24
1.4.1. Хімізм отримання CO <sub>2</sub> екстрактів .....	24
1.4.2. Дія CO <sub>2</sub> екстрактів огірка та алое на шкіру людини.....	29
1.5. Аналіз рецептур .....	32
1.6. Існуючі технології виробництва емульсійного крему .....	35
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	36
2.1. Об'єкти дослідження .....	36
2.2. Методи та методики дослідження.....	39
2.2.1. Методи дослідження емульсійного крему з CO <sub>2</sub> екстрактами .....	39
2.3. Опис математичної моделі.....	41
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА .....	43
3.1. Розроблення рецептури косметичного крему .....	43
3.1.1. Характеристика основної сировини.....	43
3.1.2. Отримання емульсійного крему .....	52
3.2. Визначення органолептичних властивостей косметичного продукту .....	54
3.3. Визначення фізико-хімічних властивостей .....	56
3.4. Розроблення математичної моделі дослідження .....	58

					<i>ННІХТ.ЗХТ-2-1.021.161.КР.ПЗ.</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Шосталь А. О.</i>			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Сабадаш Н. І.</i>			6	2	
<i>Т. Контр.</i>					<i>ЗМІСТ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Подобій О.В.</i>			<i>НУХТ, каф. ТЖХТ</i>		
<i>Затверд.</i>		<i>Носенко Т.Т.</i>					

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА .....	64
4.1. Розроблення принципової схеми виробництва емульсійного крему з CO <sub>2</sub> екстрактами огірка та алое .....	64
4.2. Розрахунок матеріального балансу процесу виробництва готової продукції .....	65
4.3. Підбір основного технологічного обладнання для виробництва крему ..	68
4.4. Розрахунок площ виробничих приміщень .....	74
4.5. Розроблення апаратурно-технологічної схеми виробництва емульсійного крему.....	77
РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.....	83
5.1. Потреба в сировині та основних матеріалів.....	83
5.2. Потреба в допоміжних та таропакувальних матеріалах .....	84
5.3. Вартість витрат енергоресурсів.....	85
5.4. Основна заробітна плата робітників, що працюють за погодинною системою оплати праці .....	86
5.5. Додаткова заробітня плата працівників та відрахування до ЄСФ.....	87
5.6. Результати розрахунків по статтям калькуляції .....	88
5.7. Відпускна ціна готового продукту .....	89
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА .....	91
6.1. Заходи з охорони атмосферного повітря .....	91
6.2. Очистка стічних вод перед скидом у водойми .....	93
РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА ПРАЦІ .....	99
7.1. Шкідливі фактори .....	99
7.2. Санітарні норми .....	100
7.3. Засоби індивідуального захисту .....	102
7.4. Освітлення .....	102
7.5. Шум і вібрація .....	104
7.6. Електробезпека.....	105
7.7. Заходи з дотримання техніки безпеки на виробництві .....	106
ВИСНОВКИ.....	109
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	110

					ЗМІСТ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВСТУП

Косметичні креми – це засоби по догляду за шкірою, з додавання активних речовин. вони призначені для пом'якшення, живлення, зволоження і захисту шкіри.

Косметичні емульсії є основою різних косметичних продуктів [3]. В залежності від призначення крем може містити різні добавки або комплекс речовин, які створюють захисну, гігієнічну, лікувальну або профілактичну дію [4, 5].

Найбільша частина косметичних кремів створюються на основі косметичних емульсій. Використання саме емульсійної форми обумовлено її специфічними властивостями, такими як здатність поєднувати в собі масляну та водну фази, можливістю введення різних активних компонентів, а також хорошими споживчими властивостями, такими як зволожуюча здатність, легка всмоктуваність та легке нанесення на шкіру.

У косметології CO<sub>2</sub> екстракт алое цінують за його екстрапоживні, розгладжуючі властивості, що поживляють шкіру, завдяки яким цей компонент добре підходить для ослабленої, пошкодженої і сухої шкіри, яка втратила еластичність.

CO<sub>2</sub> екстракт огірка має потужну вологопоглинаючу, регенеруючу, охолоджуючу і заспокійливу дію навіть для самої вибагливої чутливої шкіри. А також, є потужним зволожувачем, який має здатність глибоко зволожувати навіть дуже суху шкіру.

Тому розроблення рецептури емульсійного крему типу в/о зі зволожуючими компонентами CO<sub>2</sub> екстрактами огірка та алое є **актуальним.**

**Предмет** – розроблення емульсійного крему з CO<sub>2</sub> екстрактами огірка та алое.

					<i>ННІХТ.ЗХТ-2-1.021.161.КР.ПЗ.</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Шосталь А. О.</i>			<b>ВСТУП</b>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Сабадаш Н. І.</i>					8	2
<i>Т. Контр.</i>						<i>НУХТ, каф. ТЖХТ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Подобій О.В.</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Носенко Т.Т.</i>						

**Об'єкт** - емульсійний крем; CO<sub>2</sub> екстракти огірка та алое.

**Мета даної роботи** – розроблення рецептури емульсійного крему типу в/о з CO<sub>2</sub> екстрактами огірка та алое, які виступають в ролі зволожувача, вивчення властивостей даного продукту.

**Завдання проекту:**

1. На основі аналізу науково-технічної літератури провести аналіз щодо виробництва косметичного крему в Україні та за її межами.
2. Розглянути сировинну базу для виробництва косметичного крему..
3. Розробити рецептуру емульсійного крему.
4. Експериментально визначити властивості косметичного засобу.
5. Розробити принципову та апаратурно-технологічну схеми, розрахувати матеріальний баланс процесу, здійснити підбір основного технологічного обладнання, провести розрахунок апарату, провести розрахунок площ виробничих приміщень.
6. Провести розрахунок економічної ефективності косметичного виробництва.
7. Проаналізувати вплив косметичного виробництва на навколишнє середовище та навести основні заходи безпеки навколишнього середовища.

Магістерська робота виконана в рамках кафедральної держбюджетної тематики № 0117U003554 «Дизайн технологій збагачення харчових та косметичних продуктів», зареєстрованої в ДНУ «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації».

Новизною роботи є використання CO<sub>2</sub> екстрактів в якості зволожуючого інгредієнту при розробленні рецептури емульсійного крему та встановлення оптимального відсотку їх вмісту, що підтверджується отриманням емульсійного крему типу в/о з високими споживчими характеристиками.

Практична цінність роботи полягає у отриманні емульсійного крему з CO<sub>2</sub> екстрактом огірка та алое та у розширенні асортименту зволожуючих кремів, що відповідають стандартам якості.

					ЗМІСТ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

## 1.1. Загальна характеристика косметичного крему

### 1.1.1. Історія винайдення

Історія косметичного крему починається в далекому стародавньому світі, коли первісні люди стали вмиватися, очищати і пом'якшувати шкіру, захищати її від сонця, вітру, дощу, снігу, намагалися зробити свою зовнішність привабливішою. Спостереження археологів і науковців, які аналізують життя племен і народів, що збереглися до нашого часу племен і стоять на нижчих ступенях розвитку, підтверджують це. «Косметика» стародавніх була пов'язана зі знанням властивостей рослин, з досвідом застосування різних продуктів рослинного і тваринного походження, мінералів.

Історики приписують створення першого крему єгипетським медикам. Під час проведення розкопок в Єгипті був виявлений перший крем для обличчя. У цей крем додавали настої квітів і цілющі, тонізуючі добавки.

«Батьками» косметики на основі рослин-ароматичних масел вважаються мудреці Імхотеп і Птахотеп, готували свої кошти для вищої касты — фараонів і жерців.

Пізніше давньогрецький лікар Гіппократ створив унікальну формулу крему для в'янучої і старіючої шкіри. Його послідовник Диокл готував склади для відбілювання, зволоження і молодості лица. У Стародавній Греції був особливий, прославлений історією і літературою культ тіла, чистоти, гігієни, здоров'я. Після тривалих і ретельних обмивання обличчя та тіла втирали в шкіру креми, масла, ароматичні засоби. Близький Схід мав сильний вплив на Стародавню Грецію, поставляючи їй не тільки пахощі, але і культуру естетики та гігієни. В Греції виробляли ароматичні масла, жири і багато інших косметичних засобів. У єгиптян греки запозичили рецепти приготування

					<i>ННІХТ.ЗХТ-2-1.021.161.КР.ПЗ.</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<b>АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Шосталь А. О.</i>						
<i>Перевір.</i>		<i>Сабадаш Н. І.</i>					10	26
<i>Т. Контр.</i>						<i>НУХТ, каф. ТЖХТ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Подобій О.В.</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Носенко Т.Т.</i>						

кремів для обличчя. У Середземномор'ї крем готувався на оливковій олії. А ось африканські племена використовували олію пальми. В Океанії використовували кокосове масло, яке змішували з пальмовою і касторовою, і іноді навіть і з коров'ячим маслом з добавками червоного дерева. Іноді замість червоного дерева використовувалися імбирний корінь, трави або металевий пил.

Згідно з даними, в Стародавньому Римі особистий доктор Марка Аврелія Клавдій Гален створив крем з воску, спермацету, води і мигдалевого масла, і назвав його «кольд-крем», що в перекладі позначає «холодні вершки». Цей крем використовувався багато років, був єдиним і неповторним. Його функція зводилася до живлення і пом'якшення шкіри. Він відмінно зволожував і робив шкіру бархатистою, тому швидко завоював серця римських красунь. Проте віск забивав пори, заважаючи шкірі насичуватися киснем. У давньої Русі першою відомою цілителькою була внучка Володимира Мономаха, Євпраксія. Вона мала великі знання в медицині, які зберегла по-своєму лікарському порадику «Мазі». В ньому, крім усього іншого, вона зберегла рецепти догляду за тілом та обличчям.

В Середні століття, незважаючи на зниження попиту на косметичні засоби, лікарі і далі створювали нові формули кремів. Доктор Абу аль-Касим аль-Захраві вигадав сотні рецептів для антивікового догляду і став «батьком» помад і твердих дезодорантів. Через 300 років англійська лікар Генріх Мондвил звернув загальну увагу рожеву воду. Їй він радив використовувати для умивання обличчя вранці і ввечері. Такий догляд сприяв пружності і еластичності шкіри.

В епоху Відродження активне виробництво косметики починається по Франції. Під час правління королеви Катерини Медичі особливим успіхом відзначалися засоби для відбілювання обличчя з «отруйним» складом. Медичі креми готував лікар Рене Флорентієць.

					АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Крем, сьогодні, як і в давнину, роблять на основі жирів, біологічно активних компонентів і води. Для того щоб змішувалися жири з водою додають емульгатори.

У 1911 році власник компанії Beiersdorf Оскар Тропловіц винайшов перший у світі зволожуючий крем довготривалої дії. Він був на основі водно-масляної емульсії. До цього відкриття головним для всіх косметичних засобів служили жири, і це значно зменшило термін служби косметики. Новий крем отримав назву Nivea (від лат. слова *nivius* «білосніжний»). Формулу його виготовлення творцям довго вдавалося зберігати в секреті, лише через кілька років вона стала основою для аналогічних кремів.

На початку 60-х років вчені зрозуміли одну з причин старіння шкіри - нестача колагену. В цей час у Польщі був відкритий риб'ячий колаген біологічно активний компонент. Виробляла його польська фірма Inventia. Він увійшов до складу багатьох косметичних засобів. Однак формула кремів була проста, і компоненти вельми слабо справлялися зі своїми завданнями. Тому незабаром дію таких засобів було направлено виключно на боротьбу з дрібними зморшками.

В цей час вчені йшли на створення унікальної формули збереження молодості шкіри. Косметологія повернулася в аптеки, а бренди стали вкладати великі гроші в створення власних лабораторій для дослідження.

Перші антивікові креми з використанням ліпосом з'явилися у 1983 році. За задумом їх творців, ліпосоми повинні були долати епідермальний бар'єр, доставляючи в шкіру активні елементи. Правда, пізніше ця техніка виявилася малоефективною. І тоді американський дерматолог Альберт Клінгман з університету Філадельфії запропонував поняття *Cosmeseutical* «космецевтика». Під ним малися на увазі кошти зі складними формулами. Такі препарати стали вважатися найбільш ефективними.

До кінця ХХ століття почався ажиотаж антиоксидантних засобів для боротьби з вільними радикалами, до того часу вже визнаним фактором старіння

					АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

шкіри. Завдяки цьому відкриттю склади кремів почали наповнюватися новими речовинами, наприклад, вітаміном С - головним противником старіння.

Лабораторні експерименти в області косметології стали головним етапом створення косметичних засобів. Косметологія стала повертатися до природи: створюються натуральні та органічні лінії засобів по догляду за шкірою. З'являються сироватки глибокого дії і клітинні комплекси, стали використовуватися ресурси моря, як, наприклад, екстракти водоростей. Сама ж косметика перестала виконувати лише одну функцію, сучасні засоби стали багатофункціональними, здатними одночасно боротися з усіма ознаками старіння шкіри, насичувати її вологою і поживними речовинами.

В 20 столітті фармацевт і косметолог Хелена Рубінштейн виступила з захисним кремом «Valaze». Пізніше президент Швейцарської асоціації естетичної медицини Мішель Пфульг створив лінію коштів з ефектом мезолифтинга. У склад його косметики увійшли найкращі поживні і пом'якшуючі компоненти: ферулова і гіалуронова кислоти, а також вітамін С.

Через кілька років доктор Ніколас Перриконе вперше запропонував використовувати у косметології поліненасичені жирні кислоти Омега-3 і Омега-6. Його «чарівні баночки» стали справжньою панацеєю від зморшок і сухості шкіри. Іменну лінію засобів випустив і гуру пластичної хірургії Іво Питанги. Створення косметики під своїм ім'ям доктор довірив своїй дочці Гізелі. Головною метою кремів стала боротьба з ознаками старіння шкіри. Тому їх складу були включені кілька видів пептидів, ефірні масла і-екстракт центелли азиатики.

### 1.1.2. Класифікація кремів

Відповідно до Державного стандарту України 2472-94 Продукція парфумерно-косметичної промисловості «Терміни і визначення» косметичний крем - це засіб по догляду за обличчям та тілом у вигляді мазеподібної маси з додаванням активних речовин [6].

За складом креми поділяють на жирові й емульсійні типу вода/олія,

					<i>АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

олія/вода і змішаний тип; за консистенцією поділяють на рідкі і густі.

Сучасні креми класифікуються:

*За вмістом:*

- жирові (кремоподібний стан яких забезпечується комплексом жирів і жироподібних речовин);
- емульсійні (кремоподібний стан визначається наявністю і співвідношенням жирів і води);
- суспензійний (кремоподібний стан забезпечується консистенцією дисперсійного середовища і концентрацією твердої дисперсної фази);
- безжирові – (креми, що не містять у своїй сполуці жирів і жироподібних речовин).

*За призначенням:*

- *За призначенням:*
- гігієнічні (у т.ч. креми спеціального призначення);
- лікувально-профілактичні;
- декоративні.
- *За консистенцією:*
- рідкі;
- власне креми;
- густі.

На території України рецептури кремів повинні бути іншими, ніж традиційно використовуються в Європі та Америці [7].

Для України найбільш переважними є легкі емульсійні композиції [3, 6], які часом на 90% складаються з води.

Емульсії – це однорідні за зовнішнім виглядом системи, які складаються з двох практично взаємно нерозчинних рідин, одна з яких при цьому знаходиться в диспергованому вигляді, а інша являє собою суцільне середовище з розподіленими в ній частинками першої рідини [3, 13]. На практиці часто використовуються такі емульсії, в яких одна рідина є водою, а інша - органічною рідиною, умовно званою олією.

					АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Косметичні засоби на емульсійній основі найбільш розповсюджені на косметичному ринку [3], що обумовлено такими причинами:

- косметичні переваги (легко всмоктуються, легко наносяться на шкіру тощо);
- можливість уведення в них як жиророзчинних, так і водорозчинних біологічно активних речовин (БАР), що підвищує ефективність препарату;
- можливість отримувати препарати різної консистенції (від рідких до напівтвердих);
- екструзивністю емульсійних засобів, тобто здатністю легко видалятися з туб чи флакону.

Косметичні креми, що містять поруч з жировими і жироподібними речовинами воду, називаються - емульсійними [8, 12]. Крема на основі емульсій «масло у воді» застосовуються при нормальній і жирній шкірі, на основі «вода в маслі» - переважно при сухій шкірі. Емульсійні креми мають переваги перед чисто жировими. Додавання води до жирових складових надає крему приємний непрозорий вигляд, білий колір і типову консистенцію, збільшує еластичність крему і його охолоджуючі властивості. Блиск, що залишається на шкірі після втирання водомістких кремів значно менше, ніж після втирання безводних кремів, а всмоктуваність жирових речовин, здатних сорбуватись шкірою, прямо пропорційна вмісту води. Усі водомісткі креми мають приємний вигляд, більш еластичні, легко наносяться на шкіру, в порівнянні з безводними кремами; консистенція їх не в такій мірі залежить від температурних коливань [9]. Косметичні компанії у виробництві кремів віддають перевагу косметичній основі «масло у воді», тобто прямим емульсіям. На сьогодні саме емульсійні косметичні креми є найбільш поширеними на косметичному ринку, що обумовлено високою косметичною ефективністю і рентабельністю цієї групи косметичних виробів [12].

## 1.2. Аналіз ринку сировини

Ринок парфумерно-косметичних товарів України на теперішній час є

					АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

одним з найбільших після традиційних лідерів за обсягами продажу -ринків алкоголю, тютюну, продуктів харчування.

Парфумерія і косметика займають особливу групу непродовольчих товарів, виконуючи різноманітні функції: вони задовольняють духовні та естетичні потреби людини, мають лікувально-гігієнічне призначення, впливають на самопочуття, зовнішній вигляд людини. Це товари для повсякденного вжитку, без яких важко уявити сучасне і повноцінне життя людей.

Український ринок косметичної продукції є одним з найбільш перспективних серед непродовольчих товарів, проте роль вітчизняного виробника є дуже малою, оскільки вони поставлені у залежність від світового ринку дефіцитом якісної вітчизняної сировини. Імпортна продукція користується значним попитом у споживачів, займаючи провідні позиції.

Українські споживачі у своєму виборі серед усього обсягу споживчого кошика парфумерно-косметичних засобів надають перевагу декоративній косметиці. На другому місці мило, і найменшим попитом користуються парфуми, дезодоранти та депілятори [6].

Слід зазначити, що структура споживання парфумерно-косметичних товарів в Україні та Європі дещо відрізняється. Близько 25% від загального обсягу продажу в країнах ЄС складають засоби особистої гігієни, ще дві чверті – засоби для догляду за волоссям (25%) та засоби для догляду за шкірою (23%). Парфумерна продукція складає 15%, і на останньому місці продажу – декоративна косметика (12%). Зауважимо, за середніми показниками, українці витрачають на косметичні засоби втричі менше, ніж європейці [9].

На ринку імпортна продукція становить 92% від загального обсягу косметичних товарів. Відзначимо, що недорога косметика охоплює понад 60% ринку, косметика середнього цінового сегменту – близько 30%, дорога селективна – приблизно 10% ринку [7].

Найбільшими імпортерами косметичної продукції до України є Польща, Росія, Німеччина, Франція та Китай. Незважаючи на насиченість вітчизняного

					АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

косметичного ринку такою кількістю товарів, Україна все ж експортує косметику до країн СНД, в основному, це Росія, Білорусія, Казахстан та Молдова.

Популярність косметики робить її привабливою для підробки. Ринок косметичної продукції в Україні є непрозорим через дії дистриб'юторів. Рівень розвитку ринку і непрозорість правил торгівлі у парфумерно-косметичній галузі сприяє хаотичному поширенню будь-яких брендів [9].

Український ринок косметичних товарів вважається другим у світі, після Китаю, за обсягом реалізації фальсифікованої продукції. Експерти вважають, що цей показник сягає 60% внутрішнього ринку зазначених товарів [11].

Продаж нелегальної парфумерно-косметичної продукції є надзвичайно поширеним явищем, масштаби якого не просто порівняльні з легальним ринком, а й цілком можуть його перевершувати. Мова йде про «паралельний» імпорт, неякісні імітації продукції відомих марок і відверті підробки. Фальсифіковану продукцію зазвичай реалізують через роздрібну торгівлю та мережі лотків, а також ринки. Продукцію навіть найбільш відомих фірм підробляють, додаючи у її склад парафін, собачий жир і навіть каніфоль [6].

Відрізнити оригінальну продукцію можуть лише офіційні розповсюджувачі за кодом на товарі. Аналізуючи особливості нелегального парфумерно-косметичного ринку, можна стверджувати, що при виборі косметичних засобів споживач зіштовхується з такими небезпеками: використання відвертих підробок, що шкодять його здоров'ю та поширення професійних брендів, за якість яких виробник не несе відповідальності. Отже, боротьба з підробками все ж ще залишається актуальною темою.

Оскільки косметична продукція є специфічною групою товарів, то актуальним постає питання її реалізації лише в спеціалізованих магазинах, приділяючи особливу увагу санітарно-гігієнічній безпеці.

Такі магазини зможуть укласти відповідні договори з постачальниками про рекламу косметичної продукції та використовувати фірмове обладнання для зберігання, забезпечувати якісне обслуговування та консультування

					АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

клієнтів. Діяльність спеціалізованих магазинів легше контролювати. Важливо, щоб уповноважені органи виконавчої влади застосовували всі необхідні заходи для забезпечення того, щоб в обігу були тільки ті косметичні продукти, які відповідають встановленим вимогам [12].

### *Алое вера*

Цю рослину в Україні екзотичною вже давно не вважають, бо ще наші бабусі лікувалися її чудодійним соком. Алое був відомий єгиптянам як рослина безсмертя. Клеопатра використовувала та захоплювалася гелем з алое, який підтримував її чарівний шарм та красу. Рослина – невибаглива, не вимагає частого поливу та особливого догляду. Вона є універсальною, бо використовується у медицині, харчуванні та косметології. Як відомо, рідкісні та ексклюзивні продукти завжди відрізнялися високою рентабельністю. То може це нова перспективна культура для Півдня України?

Для нас звично бачити алое на підвіконнях, але рослина є не лише кімнатною. Більшість з видів, а їх близько 500, ростуть у дикій природі: посушливі області південно-західної Африки – 250 видів, Південна Америка, Мадагаскар – 40 видів та Аравійський півострів. В сприятливих природних умовах рослина росте до 3 метрів у висоту. Найбільш лікувальними для людей властивостями володіють два види: алое віера – агава та алое деревоподібне або сторічник. Відрізняються вони зовнішнім виглядом. Алое вера має короткий стовбур та листки направлені угору, а деревоподібне алое відповідає своїй назві та дійсно схоже на дерево. В природних умовах деревоподібне алое досягає висоти біля 15 метрів, а ось на підвіконні є невеликим кущиком. Відрізняються види й розмірами та формами листків. Листки алое вера більші широкі, товсті та м'ясисті, завдяки чому вміст гелевидної речовини більше. Хімічний склад та лікувальні властивості в обох рослин фактично однакові, а ось методи застосування різні. Деревоподібне алое вчені рекомендують застосовувати зовнішньо, а алое віера – навпаки.

Унікальні лікувальні властивості алое були відомі ще з давніх часів. Його сік використовували для лікування опіків, ран, захворювань шлунково-

					АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кишкового тракту. Сучасна наука та фармакологія офіційно визнали алое лікарською сировиною, що представляє особливу цінність[12].

### 1.3. Характеристика сировини

Екстрагування - витяг речовини за допомогою розчинників (вода, спирт, ефір, гліцерин). Екстракт - це «витяжка» лікарської речовини з рослинної сировини. Для отримання екстракту використовуються різні частини рослини, від квіток до коренів. Витягнуті речовини є біологічно активні речовини в концентрованому вигляді[15].

Екстракти бувають:

- водні
- водно-гліцеринові
- гліцеринові
- ефірні
- спиртові
- CO<sub>2</sub>

За формою випуску:

- сухі
- рідкі

Водно-гліцеринова група містить низьку концентрацію активних речовин в порівнянні з сухими і CO<sub>2</sub> екстрактами. Відсоток введення таких екстрактів - до 10-15%[3,15].

Виділяють ще групу пропіленгліколевої екстрактів. Для їх отримання використовують пропіленгліколь або бутиленгліколь, які близькі до гліцерину. Пропіленгліколь хороший енансер, він допомагає іншим активам проникати глибше.

Відсоток їх введення коливається від 1 до 15%. Традиційно додається в кінці приготування. Температурний режим до 40 ° С.

CO<sub>2</sub>-група «революційно» змінила світ екстрактів. На виході виходить натуральний продукт без будь-яких домішок і слідів розчинника з дуже багатим складом[15].

					АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

CO<sub>2</sub> - екстракт порівняно з екстрактами, які отримані з використанням інших розчинників, мають ряд переваг:

- максимально зберігають всі БАР і є абсолютно натуральним і екологічно чистим продуктом;

- є стерильними і діють бактерицидно на мікрофлору продукту, в який її вносять;

- передають смак і аромат сировини, з якої вони отримані;

- мають тривалий термін придатності;(екстракт в герметичній упаковці може зберігатися не менше 2 х років);

- містить комплекс природніх консервантів і антиоксидантів, які допомагають при зберіганні продукту, тим самим виключаючи застосування синтетичних консервантів;

- CO<sub>2</sub> - екстракти - готові продукти для безпосереднього використання для різних областей застосування, які не потребують додаткової обробки з метою видалення залишків розчинника;

- надкритичний CO<sub>2</sub> (Тк =31,1°С, Рк=7,38МПа) володіє фізичними властивостями, які межують з властивостями рідини і газу. Варіювання термодинамічних умов дозволяє суттєво змінювати фізичні властивості екстрагента (густину, дифузійну здатність іт.д.), тим самим змінювати селективність виділення компонентів суміші органічних речовин;

- CO<sub>2</sub> як розчинник не горюча і не вибухова речовина;

- може бути одержаний у великій кількості для промислових потреб, відносно недорогий[10.15],.

Їх вводять в готову продукцію або в «жирну» (масляну) фазу. Це справжній «концентрат», тому рекомендований відсоток введення краще ніколи не перевищувати. Звичайно ж, властивості екстрактів безпосередньо залежать від сировини. Так, наприклад, для вугруватої шкіри та догляду за волоссям можна використовувати CO<sub>2</sub> екстракт кропиви. Для пористої і жирної шкіри підійде сверхкритический CO<sub>2</sub> екстракт календули. Він ідеальний для дитячої лінійки. Для сухої шкіри рекомендують CO<sub>2</sub> екстракт ромашки[10].

					АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Головна особливість використання всіх екстрактів: розчинність. Є водорозчинні екстракти (сухі і водно-гліцеринова група) і маслорастворимих (CO<sub>2</sub>). Якщо засіб без «жирної» фази - в нього не можна додати CO<sub>2</sub> екстракт. Якщо в складі тільки одні масла, то додати сухий екстракт неможливо. Йому потрібна вода або гліцерин[10].

#### *Екстракт Алое вера*

У складі косметичних засобів ви можете знайти латинська назва Алое віра - Aloe barbadensis. Але правда в тому, що далеко не всі виробники використовують якісну сировину і стежать за його правильною обробкою. Після кількох серйозних скандалів з підrobкою якості і кількості Алое Барбаденсис споживач втратив довіру до продукції мас-маркету, що обіцяє косметику на основі Алое за невисокою ціною. Надійніше виростити своє власне рослина в горщику на підвіконні, як робили наші бабусі. Знайти ж реально працюючий екстракт Алое в сучасній косметиці найпростіше в дерматологічних засобах[8].

Aloe vera проголошують мало не панацеєю від більшості шкірних проблем, а все тому, що ця рослина має високий вміст корисних компонентів. У його складі знаходиться 18 з 22 необхідних нам амінокислот - відмінного будівельного матеріалу для шкіри, який відновлює структуру епідермісу. Також алое екстракт містить антиоксиданти, оліго- елементи (кальцій, цинк, фосфор, калій), бактерицидні сполуки і вітаміни (А, Е, С, В3, В6 і навіть рідкісний для рослин В12)[8.10].

Біологічно активний вплив природного Алое використовують в своїй косметиці практично всі beauty-бренди світової величини, адже сьогодні натуральність - це ще і модний тренд глобального масштабу. Але віддавати перевагу все ж варто перевіреним брендам, які виробляють свою косметику з Алое віра високої якості і свіжості, в серйозних лабораторіях, з обов'язковим дотриманням найсуворіших стандартів роботи. Екстракт алое поміщають в формулу косметичного засобу в потрібній фракції і певних поєднаннях, що робить його справді працюють компонентом, вирішальним цілий комплекс

					АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

проблем шкіри. А клінічні випробування, які обов'язково проводять під контролем дерматологів, гарантують безпечний і ефективний продукт.

Високий ефект препаратів на основі алое можна пояснити унікальним хімічним складом рослини. До її складу входить алоїн. На початку 50-х років ХХ століття Даміко та Бенігно виявили, що алоїн здатен знищувати бактерії та віруси. Він допомагає регенерації та безболісному розсмоктуванню ороговілих тканин. Зокрема, в рослині присутні сапоніни (очищувальні та антисептичні властивості), органічні кислоти (альфа – амілаза), мінеральні елементи (кальцій, калій, натрій, магній, цинк, мідь, хром тощо), замінні та незамінні амінокислоти. Вітаміни: В1, В2, ніацин, В6, С, холін, фолієва кислота, Е, А, бета – каротин.

Проте хімічний склад алое не залишився без уваги корейських вчених. Всі знають, яке відношення корейців до своєї зовнішності, турбота про яку в країні зведена в культ, тому корейські виробники давно використовують алое вера у косметиці. Це обумовлено неймовірною якістю косметичної продукції, значний ефект після застосування якої визнано у всьому світі. Наприклад, один з виробників вирощує алое вера у промислових масштабах на острові Чеджу. Окрім косметики, виготовляються продукти та препарати на основі рослини, що експортуються по всьому світу. Компанія також має свій дослідний інститут та велику ферму, де ростуть 450 видів алое з 500, що знайдені на земній кулі. Унікальною є й методика вирощування – алое росте на каменях.

Інші дослідження показали, що сік алое вера сприяє поліпшенню травлення та зниженню ваги, тому з рослини роблять лікувальний напій, гель або концентрат. Концентрат алое можна змішати з чаєм, водою або соком. Лідером у виробництві такого продукту є Південна Корея. Але, наприклад, узбецьким виробникам вдалося популяризувати напій з алое на місцевому ринку, завдяки чому компанія отримала прибуток вже через 2 місяці. Сік виготовляється за технологією гарячого розливу (при температурі 60°C). Для цього потрібне спеціалізоване обладнання. Технологія дозволяє відмовитися від

					АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

консервантів та при цьому зберегти корисні властивості продукту. Сировину закупають у китайських виробників.

У чому ж перевага екстрактів з Алое віра? Крім базових функцій зволоження, регенерації, збільшення порогу толерантності чутливої шкіри, в комплексі з іншими компонентами Алое сприяє вирішенню та інших важливих завдань: заповнюючи запаси епідермісу у вітамінах і мінералах, піклується про тонус і енергії шкіри. У присутності вітамінів С і В12 Алое підсилює їх активну позитивну дію на шкірний покрив, що підтверджено клінічними дослідженнями[13].

#### *Екстракт огірка*

За останні роки було вироблено чимало відкриттів, які допомогли косметології зробити суттєвий крок вперед. Однак існують перевірені роками засоби для краси, які залишаються популярними й досі. До таких належать домашні засоби з огірка. Екстракт огірка містить ензими, які блокують виробництво меланіну, сприяє освітленню веснушок і пігментних плям, знижує прояв купероза. Огірок також знімає роздратування і заспокоює запалення[15].

#### *5 корисних властивостей огірків*

##### **1. Зволожує шкіру**

Екстракт огірка на 95% складається з води, що робить його ідеальним інгредієнтом в продуктах для догляду за сухою шкірою або шкірою, яка потребує зволоження. До того ж, екстракт огірка допомагає освітлювати тон шкіри і надавати сяйво. Суцільна користь!

##### **2. Містить корисні нутрієнти й антиоксиданти**

В огірках є магній, калій, біотин, вітамін А і В1, які допомагають забезпечувати шкірі і волоссю зволоження, надавати пружність, захищати від негативного впливу навколишнього середовища. У соку огірка містяться речовини, які можуть відновлювати шкіру, зменшувати пігментацію. Шкірка має зміцнює здатністю і допомагає надавати шкірі пружність. А антиоксидант каваова кислота с антивіковими властивостями зменшує мімічні зморшки.

					АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

### **3. А також вітамін с**

Найчарівніший вітамін. Має відновлювальний вплив на шкіру, вирівнює тон і надає сяйво.

### **4. Знімає набряклості і синці під очима**

Мішки під очима – не те, що хочеться бачити вранці. Скибочки огірка це, напевно, найвідоміший засіб від набряклостей під очима. Не дивно, адже велика кількість антиоксидантів допомагає відновлювати шкіру і позбавлятися від темних кіл під очима. Наріж огірок на скибочки і поклади по одному шматку на закриті повіки. Почекай 20 хвилин.

### **5. Відновлює**

Зміна сезонів впливає на стан шкіри. Запалення, прищики або раптові подразнення на шкірі – привіт, весна! Екстракт огірка має охолоджуючий ефект, що робить його відмінним загоювальним засобом і засобом від сонячних опіків. Ось чому, екстракт огірка – ідеальний партнер по догляду за шкірою.

## **1.4. Хімізм процесу**

### **1.4.1. Отримання CO<sub>2</sub> екстрактів**

На сьогоднішній день в косметичній промисловості все більше зростає попит на натуральні рослинні екстракти. Відомо більше 2 мільйонів органічних сполук, з яких більшість міститься в рослинах. Ці природні речовини відносять до різних класів органічних з'єднань [14]. В залежності від будови і їх властивостей, екстрагувати їх можливо за допомогою різних екстрагентів. Найголовніша різниця між рослинними екстрактами та індивідуальною хімічною речовиною міститься в тому, що рослині екстракти містять в собі багато компонентів. Інколи один чи більше інгредієнтів відомі чи описані, але повний склад ніколи невідомий [14].

Серед БАР, отриманих з рослин, виділяють жирні кислоти [15], тригліцериди жирних кислот (тобто жири та масла), фосфоліпіди, стерини, воски, алкалоїди, таніни, сапоніни, флаваноїди, глікозиди, дубільні речовини, білки, смоли, вітаміни. В залежності від поставлених задач можливо як

					АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виділення з рослин індивідуальних, ретельно очищених речовин, так і отримання комплексів біологічно активних органічних речовин з повним збереженням їх природних властивостей [14].

Процес отримання рослинних екстрактів довготривалий та складний. Якість екстракту визначається декількома причинами [17]:

- якість рослини, яку вирощують;
- правильним збором і зберіганням рослин;
- підбором підходящого екстрагента;
- технологічним процесом екстракції;
- контролем якості кінцевого продукту;
- правильним введенням екстрагента в косметичну композицію.

Вибір рослинної сировини для наступного екстрагування впливає на якість виділеного екстракту [15]. Треба бути впевненим, що завжди для екстракції беруть один певний підвид рослин, особливо важливо, якщо сировина росте в дикій природі. Сировина повинна бути з одного місця походження, бо кліматичні умови місця впливають на якісний та кількісний склад екстракту. Цілющі рослини мають вирощуватись в природних для них регіонах, з обмеженим внесенням в ґрунт добрив. Також для екстракції повинні бути використані тільки ті частини рослини, які містять ідентифіковані біологічно активні речовини [15]. Таким чином, в листках, коренях та квітах містяться різні речовини.

Існують загальні критерії збору та зберігання лікарських рослин. Їх збирають коли цілющі речовини в них накопичуються в максимальній кількості, забезпечуючи максимальний ефект [15.17]. Процес сушіння – один з найважливіших екстрактів в заготовці рослинної сировини, який виконується з наступною ціллю: як можливо скоріше зупинити роботу ферментів в рослинах, зберігаючи при цьому всі активні речовини. Наприклад, при нагріванні рослин до 50°C діяльність ферментів слабшає, а нерідко зовсім припиняється, але розпаду більшості БАР не відбувається. Тому, сушку рослинної сировини

					АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

проводять при температурі від 40 до 50°C. Окрім того, екстрагент легше проникає в капіляри сухої рослини [15.17].

Характер сушіння і її технологічний режим залежать від виду сировини і наявності в сировині діючих речовин [15]. Сировину, що містить ефірні масла висушують повільно при температурі не вище 30-35°C, тому що при більш високій температурі ці масла відлітають. При наявності глікозидів сировину необхідно сушити при температурі 50-60°C, при якій припиняється дія ферментів, які розщеплюють глікозиди. При наявності флаваноїдів температура сушки складає 70-80°C. При висушуванні сировину періодично перемішують [15]. Добре висушена сировина перетворюється в дрібний порошок. Хоча він зазвичай містить деяку кількість гігроскопічної вологи – від 8 до 15%, це не відображається на якості висушеної сировини.

Для досягнення оптимальних результатів в процесі екстракції сировина повинна бути подрібнена, при цьому повинен бути досягнений оптимальний розмір частинок і певна пористість. Для подрібнення використовують різноманітні мельниці, корморізки тощо [17]. Для екстракції найбільш зручна фракція рослинної сировини з розміром часток 3-5 мм і мінімальною кількістю пилу. Такий розмір частинок дає можливість екстрагенту простіше проникати у всі частини рослини. Застосування кріотехнології помелу дозволяє отримати тонкий помел, що прискорює наступний процес екстракції і збільшує повноту виділення біологічно активних речовин в 5-10 разів [15].

Активні речовини, що містяться в рослинах, мають різні фізико-хімічні властивості в залежності від своєї структури [15]. Тому і неможливо використовувати один і той самий метод екстракції, і один і той же екстрагент для отримання екстрактів з різних рослин. До екстрагенту також висувають певні вимоги. Він повинен бути нетоксичним, легко піддаватись регенерації, мати низьку в'язкість, бути порівняно дешевим [17].

Для попередження корозії обладнання екстрагент не повинен бути агресивним середовищем. Але вибір розчинника повинен бути направлений на речовину, яку отримуємо в процесі екстракції.

					АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Рідкий розчинник повинен проникнути крізь клітинну мембрану всередину рослинної клітини, розчинити суху місткість клітини і вийти з неї у вигляді розчину необхідних БАР [14]. Але при цьому розчинник не повинен змінювати біологічну активність цих природних речовин. Важливо, щоб разом з потрібними компонентами не були виділені непотрібні компоненти. В табл. 1.1 показано розчинність деяких активних компонентів рослинних екстрактів в розчинниках різного типу.

Таблиця 1.1

**Розчинність деяких активних компонентів рослинних екстрактів в розчинниках різного типу**

	Розчинники		
	Гідрофільні	Змішані	Гідрофобні
Екстрагуючі речовини	солі алкалоїдів, глікозиди, дубільні речовини, вуглеводи, вітаміни(водорозчинні), солі тригліцеридів	основи алкалоїдів, дубільні речовини, кумарини, фітокумарини, вітаміни	жирні масла, ефірні масла, смоли, жиророзчинні вітаміни
Екстрагенти	Вода, метанол, гліцерин, пропіленгліколь	Етанол, ацетон, пропанол	Дихлоретан, ефір, Масла, хлороформ

Речовини, що екстрагуються з рослин за ступенем гідрофільності, можна поділити на 3 групи :

- розчині в полярних розчинниках – гідрофільні;
- розчинні в малополярних розчинниках – змішаного типу;
- розчині в неполярних розчинниках – гідрофобні.

Очистка екстрактів видаленням екстрагента. Надалі отриманий екстракт відділяють від твердого залишку [15]. Залишки екстракту з осаду отримують за допомогою пресування, вимивання або водяного пару.

Для очищення екстрактів та розчинів БАР застосовують такі технологічні процеси як фільтрація, виморожування, кристалізація, обробка незмішуваними розчинниками [17]. Універсальним методом очистки розчинів від домішок є адсорбція на активованих вуглях, оксиді алюмінію, на різноманітних іонообмінних смолах і модифікованих сорбентах.

Застосовуються сорбенти, які вибірково виділяють БАР, так і сорбенти, які вибірково захоплюють і домішки [15].

Концентрування БАР можуть здійснювати за допомогою упарювання. Упарювання розчинника під вакуумом дає можливість провести процес при більш низьких температурах, що важливо для нестійких біологічно активних речовин. В цих випадках застосовують вакуум-циркуляційні апарати, роторні випаровувачі та плівкові сушилки [14].

Економічним методом концентрування БАР є мембранні технології [9.15]. Із застосуванням мембран з різними діаметрами пор, можливо досягнути розділення екстрагованих речовин на фракції по розміру частинок. До перспективних методів відносяться кріоконцентрування, ліофільна сушка, при яких використовується принцип возгонки розчинника. Температура сушки повинна бути не вище 40 °С, щоб зберегти високу природню активність виділених речовин. Упарювання при цьому відбувається в особливо м'яких умовах, що дозволяє зберегти тонку структуру БАР. При температурі вище 55° С починають руйнуватися білкові речовини, пов'язані з мікроелементами.

В результаті цих операцій отримуємо сухий екстракт, який складається з багатьох БАР, який вводять в склад косметичної рецептури з ціллю отримання того чи іншого косметичного ефекту. Традиційним показником ефективності проведення екстракції є співвідношення між кількістю отриманого екстракту і кількістю вихідної сировини, тобто відсотком виходу [8.14].

Остання стадія отримання екстрактів – це контроль якості. На сьогоднішній день відомі аналітичні методи визначення одного чи декількох активних речовин в косметичних препаратах. Цей контроль якості зазвичай називають стандартизацією. Стандартизація означає, що рослинний екстракт

					АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

містить певну концентрацію активної речовини [15]. Якщо екстракт має певну дію на шкіру і його необхідна концентрація визначена, то одна й та сама концентрація повинна бути в кінцевому косметичному продукті.

#### 1.4.2. Дія CO<sub>2</sub> екстрактів огірка та алое на шкіру людини

На сьогоднішній день актуальним є введення в склад косметичних продуктів різноманітних екстрактів для різних цілей [3]. Так як, наприклад, в складі рослин міститься велика кількість біологічно активних речовин, таких як жирні кислоти, тригліцериди жирних кислот, фосфоліпіди, стерини, воски, алкалоїди, сапоніни, глікозиди, флаваноїди, вітаміни тощо [4]. Їх отримують з рослин за допомогою екстракції. Саме ці діючі речовини в складі екстрактів в косметичних продуктах і спричиняють на шкіру певний вплив (такий як захисну, зволожуючу, регенеруючу, живильну дію тощо).

Для введення в косметичний продукт було обрано CO<sub>2</sub> екстракт огірка та алое.

Основними діючими речовинами Алое є антраглікозиди — 2,8–3,3%: барбалоїн — 10-глюкопіранозид алое-емодин-антрону, алое-емодин (≈1,7%), наталоїн, рабарберон тощо; смолисті речовини — до 20%, серед яких ідентифіковано алоезин А (С-глюкозид похідного хромону), алоєнін А і В:

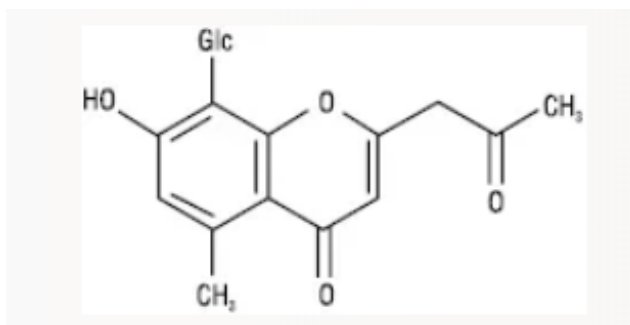


рис.1.1. Структурна формула алоезину

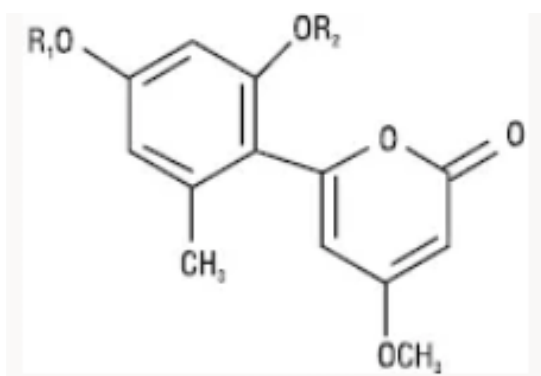


рис.1.2. Структурна формула алоеніну А і В

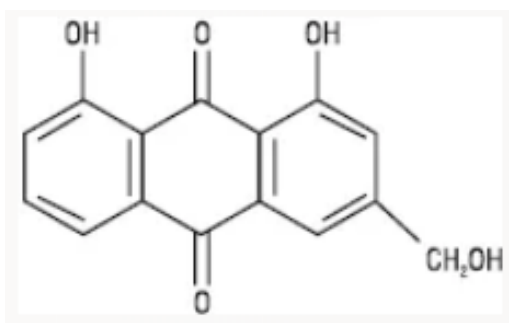
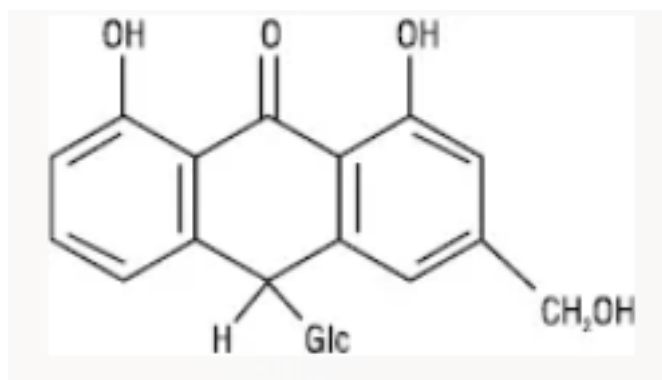


рис.1.3. Структурна формула ала-емодину

каротиноїди — 200 мг/кг (у перерахунку на суху сировину), аскорбінову кислоту (вітамін С) — 87,3–119 мг /%; сліди ефірних олій; мікроелементи: К, Mg, Cu, Se, Zn, Li, Ва.

Одним з найбільш потужних діючих активів Алое є барбалоїн. Він ефективно бореться з численними видами бактерій і застосовується в лікуванні таких дерматологічних проблем, як акне, екзема, псоріаз та ін. Має протизапальну і ранозагоювальну дію при будь-яких опіках (термічних, сонячних, хімічних) і пошкодженнях шкіри. Барбалоїн також сильний антиоксидант, що захищає шкіру від пошкоджень вільними радикалами і передчасного старіння.



*рис.1.4. Структурна формула барбалоїну*

Також, згідно з дослідженнями, екстракт листя алое вера є високоефективним інгредієнтом для гідrataції (зволоження) шкіри, що робить його незамінним засобом у випадках сильно збездвоженої і запаленої шкіри[4].

Дія Алое на шкіру людини:

- заспокоює чутливу, «реактивну» шкіру: знімає почервоніння і роздратування і створює невидимий захисний бар'єр;
- зволожує глибокі шари епідермісу;
- загоює рани і перешкоджає поширенню інфекції;
- розгладжує зморшки, покращує еластичність шкіри;
- уповільнює процеси старіння;
- нормалізує вироблення шкірного себума;
- при регулярному використанні допомагає при запальних процесах, оздоровлює шкіру з акне і себореєю.

Огірок чинить різнопланову дію на нашу шкіру:

- маска з огірка ефективно очищає;
- надає заспокійливу і тонізуючу дію;
- зволожує і живить шкіру обличчя;
- допомагає вивести веснянки і пігментні плями;
- освіжає шкіру обличчя, прибираючи сліди втоми;
- прекрасний засіб для боротьби з дрібними зморшками;
- омолоджує шкіру й робить її більш пружною.

## 1.5. Аналіз рецептур

Усі ті безліч кремів, які ми маємо на сьогодні, - поживні, зволожуючі, антивікові, регенеруючі і багато інших, мають одного загального предка - колдкрем, рецептуру якого описав ще в 2 столітті до нашої ери знаменитий римсько-грецький лікар Клавдій Гален. У той час не було розділення на медицину і косметологію, тому крем, приготований на основі трояндової води, не сприймався, як у наш час, просто засобом для живлення і зволоження шкіри, а вважався лікувальним зіллям. І дійсно, за допомогою крему, приготованого по старовинному класичному рецепту, можна позбавитися від мікротріщин на шкірі, роздратувань, почервонінь, сухості, лущення[5].

Для приготування твердого крему Галена нам знадобиться:

Таблиця 1.2

### Рецептура приготування крему

Компонент	Кількість, г
Бджолиний віск	5
Мигдалева олія	25
Гідролат троянди	20
Екстракт алое	5
Вода	45
Всього	100

На водяній бані розтоплюємо бджолиний віск. Бджолиний віск має виняткові поживні, пом'якшувальні і протизапальні властивості, помітно покращує стан шкіри, сприяє швидшому загоєнню її ушкоджень (ранки, опіки, запалення і так далі)[7]. Він повільно вбирається, утворюючи на шкірі як би захисну плівку, що уповільнює процес обезводнення і оберігає від шкідливих дій довкілля. Окрім своїх пом'якшувальних і поживних властивостей, віск виступає так само в'язкою, консервуючою основою. Бджолиний віск не можна розтоплювати в чавунному, металевому, мідному посуді, оскільки може статися взаємодія жирних кислот, що входять до складу воску, з деякими металами,

					АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

внаслідок чого можуть утворитися шкідливі солі. Краще використати скляний, емальований посуд, або посуд з нержавіючої сталі[11].

У розтоплений віск додаємо мигдалеву олію. Олія солодкого мигдаля є універсальною, підходить для будь-якої шкіри, має регенеруючі властивості, відновлює здоровий колір і еластичність шкіри. Ефективно усуває почервоніння, свербіж, роздратування сухої чутливої шкіри. Добре змішавши олію з воском, вливаємо, відразу перемішуючи, підігрітий на водяній лазні гідролат троянди. Гідролат троянди (трояндова вода) не даремно вважається ідеальним засобом догляду за сухою шкірою[8].

Гідролат сприяє зміцненню капілярів, усуненню сухості шкіри, розгладженню зморшок. Крім всього цього, він має дивовижний аромат троянди. Ретельно перемішуємо усі компоненти, щоб вийшла однорідна маса, після чого додаємо абсолют троянди - щонайпотужніший регенеруючий засіб, що підвищує пружність і еластичність шкіри. Абсолют троянди, при регулярному застосуванні, усуває гіперчутливість шкіри, відновлює захисну мантію[7].

Продовжуємо перемішувати крем скляною паличкою або ложечкою, як тільки крем досить загусне і почне залишати помітний слід, чіплятися за паличку, перекладаємо його в заздалегідь оброблені спиртом баночки. Крем виходить відносно щільній консистенції (тому він і називається твердий крем), але він вмить тане від зіткнення з шкірою[11].

Такий крем є ідеальним для сухої, чутливої шкіри, надовго її зволожуючи і покращуючи зовнішній вигляд. Це базовий, класичний рецепт крему Галена, по своєму бажанню трояндову воду можна замінити фізіологічним розчином з глюкозою або будь-яким відповідним гідролатом, замість абсолюту троянди узяти улюблену ефірну олію. Крем зберігається досить довго, оскільки бджолиний віск і ефірна олія виступають природними консервантами, що забезпечують збереження крему навіть без холодильника[8].

					АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Але все одно, зберігати великий об'єм крему краще все-таки в холодильнику, відкладаючи крем в міру необхідності стерильним шпателем в невелику баночку[7].

Таблиця 1.3

### Рецептура приготування емульсійного крему

Компонент	Кількість, %
Гліцерин	5
Ксантова камедь	0,2
Стеариловий спирт	2
Масло виноградних кісточок	5
Полиглицерил-3 Метилглюкоз	4
Дистеарат	
Цетеариловий спирт	1
Масло Ши	2
Изодецил Неопентаноат	3
Изостеарил Неопентаноат	3
Изононил Изононаноат	2
Диметикон	2
Вітамін Е	0,5
Консервант	0,5
Екстракт	1
Отдушка	0,3
Вода	69,5
Всього	100

Рецептура крему спеціально розроблена для осінньо-зимового догляду за шкірою рук, оскільки відрізняється щільною, густою, але, в той же час, формулою, що прекрасно вбирається[6].

## 1.6. Існуючі технології виробництва емульсійного крему

Технологія виробництва емульсійних кремів типу в/о передбачає виконання наступних операцій:

- готування водної фази;
- готування олійної фази;
- емульгування;
- охолодження;
- введення термолабільних БАР;
- парфумування;
- пластична обробка;
- фасовка й упакування крему.

					АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

## РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1. Об'єкти дослідження

В основу складання рецептури емульсійних косметичних засобів різних форм і спрямованості дії покладено принцип раціонального підбору типу емульсійної системи, природи і кількості складових компонентів. У косметичних емульсіях типу в/о вміст олії, що є, відповідно, дисперсійним середовищем, переважає і становить близько 70-90%. Кількість водної фази обмежена 10-30%.

Надзвичайно зручно те, що CO<sub>2</sub>-екстракція автоматично означає стерильність отриманого продукту, а багатий антиоксидантами склад протистоїть псуванню і прогорканню. Таким чином, CO<sub>2</sub>-витяжки — поки неперевершений за якістю косметичний агент, який не містить консервантів, слідів розчинника чи інших привнесених ззовні речовин. Цей цілком натуральний продукт несе нам здоров'я та вроду.

В якості об'єктів дослідження було обрано CO<sub>2</sub> екстракти огірка та алое вера.

CO<sub>2</sub> екстракт огірка отриманий сверхкритичною екстракцією рослинної сировини (огіркове насіння) природним CO<sub>2</sub> - діоксидом вуглецю без застосування високих температур і розчинників. Цей спосіб екстрагування зберігає натуральні активи рослини в більш концентрованому вигляді і дозволяє користуватися огірковим косметичними властивостями круглий рік. Застосовувати огірковий CO<sub>2</sub> екстракт можна як в зовнішніх засобах, так і всередину.

Огірок в косметиці - це свого роду палочка-виручалочка і один з найкращих подарунків природи для домашніх СПА-процедур. Ми хапаємося за огіркові часточки або кашку коли пересушена шкіра, коли вранці виявляємо набряки під очима, застосовуємо від блідості, сірості або

					<i>ННІХТ.ЗХТ-2-1.021.161.КР.ПЗ.</i>					
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>						
<i>Розроб.</i>		<i>Шосталь А. О.</i>			<b>ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ</b>					
<i>Перевір.</i>		<i>Сабадаш Н. І.</i>						<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Консульт.</i>									36	7
<i>Н. Контр.</i>		<i>Подобій О.В.</i>						<i>НУХТ, каф. ТЖХТ</i>		
<i>Затверд.</i>		<i>Носенко Т.Т.</i>								

почервоніння на обличчі. Результати від косметичних процедур з огірочком видно завжди відразу і «на обличчя» - шкіра стає м'яка, зволожена, підтягнута, набряки зникають і особа свежеєт навіть від 5-10 хвилинної процедури. CO<sub>2</sub>-екстракт огірка має потужні властивості вологонасичувача, регенерує, охолоджуювача, регенеруючу, протинабрякову і заспокійливу дію навіть для самої вибагливої чутливої шкіри. Для вікової шкіри огіркова косметика - це простий і дієвий спосіб забезпечити харчування шкірі і підтримувати її максимальну еластичність.

Косметичні властивості CO<sub>2</sub> екстракту огірка:

- CO<sub>2</sub> огірка потужний антиоксидант за рахунок високого вмісту С і Е вітамінів, він навіть подовжує термін придатності натуральної косметики;
- Екстрапітательний компонент, забезпечує і насичення живильної вологою і її тривале збереження в шкірі;
- Екстра омолоджуючий актив;
- Відновлювальний компонент - сприяє регенерації ліпідної мантії шкіри, оновленню клітин шкіри;
- Пом'якшувальні і заспокійливі шкіру властивості використовують в продуктах для шкіри з екземою, псоріазом, дерматитами, загоюють медичних мазі;
- Застосовується в уходовой косметиці після засмаги;
- Швидко відновлює природний колір шкіри, кілька відбілює шкіру; CO<sub>2</sub> огірка часто включають в поживляють шкіру сироватки для сірої, виснаженої, що в'яне, вікової, пересушеної шкіри, і шкіри з пігментацією;
- Ідеальний інгредієнт в продуктах для проблемної та пошкодженої шкіри - пом'якшує, регенерує, заспокоює;
- Прекрасне очищає засіб і незрівнянно підійде в тоніки, лосьйони, мило і гелі;
- Тонізує шкірні покриви і відновлює їх імунні властивості;
- Ефективний проти зморшок, в'ялості, блеклости та інших хронологічних змін в антивікової косметиці;

					ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	рк.Ар
мн.Зм	рк.Ар	докум.№	писПідпис	Дата		37

- Косметика з огірком прекрасно впливає навіть на саму ніжну шкіру.

CO<sub>2</sub> екстракт алое отриманий надкритична флюїдною екстракцією природним діоксидом вуглецю, за відсутності неорганічних солей, без залишків розчинника, важких металів, відтворюваних мікроорганізмів.

У косметології CO<sub>2</sub> Алое Віра цінують за його екстраживлення, розгладження, що пожвавлюють шкіру і локони, ефекти, завдяки яким цей компонент добре підходить для ослабленої, пошкодженої, яка втратила еластичність і сухої шкіри. Саме косметика з Алое Віра забезпечує можливість відновлення такої шкіри за рахунок підживлення її внутрішнього ліпідного шару. За допомогою цього універсального і ідеального зволожувача відновлюється еластичність і міцність шкіри, поліпшується її кисневе харчування, прискорюється оновлення кліток епідермісу, збільшуються захисні властивості шкіри і міцність стрижня волосся. Компоненти Алое - це базові інгредієнти складів живильних і омолоджуючих засобів для старіючої, в'янучої, тьмяною, втомленою шкіри.

Косметичні властивості екстракту CO<sub>2</sub> Алое Віра:

- Екстраживлення, антиоксидантний компонент;
- Нагодована активами Алое шкіра розгладжується, набуває здорового кольору і стає м'якою і приємною при торкання;
- Протизапальну, заспокійливу і розслаблюючу шкіру засіб; Заспокоює відчуття печіння і свербіж шкіри;
- Активно сприяє регенерації клітин епідермісу, стимулює швидке загоєння ушкоджень, слідів від висипань, опіків і т.д .;
- Зменшує зморшки, служить профілактикою від їх освіти;
- Активізує внутрішньоклітинні обміни, покращує метаболізм клітин, за рахунок чого, згладжуються дефекти рельєфу і текстури шкіри;
- Зменшує інтенсивність пігментації, перешкоджає утворенню плям і веснянок;

Змн.З	Арк.А	№ докум.№	Підпис/Під	Дата

- Надзвичайно корисний засіб для надчутливої шкіри (дитячої в тому числі), шкіри в зоні шиї, підборіддя і декольте, в складах під очі і губних помадах;
- CO<sub>2</sub> Алое застосовують в масках і шампунях - відновлює структуру волосся, утворює захисний шар, усуває сухість шкіри на голові;
- CO<sub>2</sub> Алое Віра може вводиться в будь-склади і добре поєднується з будь-якими іншими косметичними компонентами.

## 2.2. Методи та методики дослідження

### 2.2.1. Методи дослідження емульсійного крему з CO<sub>2</sub> екстрактами

В таблиці 2.1 наведено органолептичні та фізико-хімічні показники косметичних кремів, які регламентуються ДСТУ 4765-2007 «Креми косметичні»[5].

Таблиця 2.1

#### Органолептичні та фізико-хімічні показники косметичних кремів

№ п о з.	Назва показника	Характеристика і норма			Метод випробуван ня
		Емульсійн і креми	Жирові креми	Креми на гелевій основі	
1.	Зовнішній вигляд	Однорідна маса без сторонніх домішок			ГОСТ 29188.0
2.	Колір	Властивий кольору, встановленому у технічних вимогах на крем конкретної назви			ГОСТ 29188.0
3.	Запах	Властивий запаху, встановленому у технічних вимогах на крем конкретної назви			ГОСТ 29188.0
4.	Масова частка води і летких речовин, %	5,0...98,0	—	5,0...98,0	ГОСТ 29188.4



Емульсія вважається стабільною, якщо після термостатування в пробірках не спостерігалось виділення водної фази (масляної фази не більше 0,5 см).

Визначення колоїдної стабільності засновано на розділенні емульсії на масляну та водну фази при центрифугуванні. Для цього дві пробірки заповнювали об'ємом на 2/3 від об'єму випробовуваної емульсії та зважували (різниця маси пробірок не повинна складати 0,2 г). Після чого пробірки термостатували протягом 20 хвилин при температурі 22-25°C. Після чого пробірки помістили в центрифугу на 5 хвилин при частоті обертів 6000 об/хв [16]. Якщо після центрифугування в одній з пробірок спостерігається розшарування емульсії, то дослід проводили знову. Емульсія вважається стабільною, якщо після центрифугування в пробірці спостерігається виділення не більше ніж однієї краплі водної фази та не більше 0,5 см шару масляної [18].

#### *в) Визначення рН*

Визначення рН проводиться по ГОСТу 29188.2-91. Згідно цього ГОСТу в косметичних виробках, які мають рідку консистенцію вимірювання рН проводять безпосередньо у випробовуваній рідині. В косметичних виробках, які мають густу консистенцію (крем типу масло/вода) [18], рН вимірюють у водному розчині з масовою долею продукту від 1 до 20%. Концентрацію розчину вказують в нормативно-технічній документації на відповідний виріб.

Приготовлений розчин помістили в стакан ємністю 50см<sup>3</sup>, кінці електродів занурюють у досліджувану рідину. Електроди не повинні торкатись стінок та дна склянки. Значення рН знімають по шкалі приладу [16].

### **2.3. Опис математичної моделі**

Для того, щоб використовувати математичні моделі для аналізу процесів, необхідний математичний опис цього процесу, тобто його опис на мові математики. Такий математичний опис також називають математичною моделлю.

Будь-яка модель – це деяка абстракція, ланка у ланцюзі пізнання, – від досвіду до абстракції, до розуміння відкритих явищ і знову до практики, до використання отриманих знань.

					ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	Арк.А
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	Підпис/Під	Дата		41

Процес моделювання включає такі етапи, як утворення моделі, програмування, проведення експериментів з моделями, обробка та інтерпретація результатів моделювання.

У галузі природничих наук найбільш розповсюдженим є фізичне та математичне моделювання. Процес фізичного моделювання передбачає дослідження систем шляхом аналізу макета, що зберігає фізичну природу системи.

Математичне моделювання засноване на тому, що різні досліджувані явища можуть мати однаковий математичний опис. Математична модель концентрує в собі записану у вигляді математичних співвідношень сукупність наших знань, уявлень та гіпотез про об'єкти чи явища.

Модель будують з метою проведення дослідження поведінки. Ускладнення досліджуваних об'єктів ускладнює використання для цього математичних методів. Тому здійснюють перехід до машинної реалізації математичних моделей.

Математична модель, як найважливіша, дає опис процесів, опис стану, зміни системи на мові алгоритмічних дій з математичними формулами та на мові логічних дій. Цілком зрозуміло, що неможливо дати досить строге та повне визначення, опис математичної моделі.

					ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	Арк.А
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	Підпис/Під	Дата		42

## РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

### 3.1. Розроблення рецептури космет. крему з CO<sub>2</sub> екстрактами огірка та алое

#### 3.1.1. Характеристика основної сировини

##### *Бджолиний віск*

Бджолиний віск – чудовий засіб, який чудово живить і відновлює шкіру. Потрапляючи до складу будь-якого доглядаючого засобу, він частково вбирається, створюючи тонку плівку[22].

Дія воску на шкіру:

- пом'якшує і тонізує шкіру.
- знімає запальні процеси.
- надає омолоджуючий ефект.
- відновлює гладкість нігтьової пластини.
- покращує кровообіг.
- видалляє відмерлі клітини.
- виводить токсини.
- захищає шкіру від несприятливих погодних умов.



Рис.3.1. Бджолиний віск

##### *Кокосове масло*

Кокосове масло, про корисні косметичні властивості якого було відомо ще з часів правління Клеопатри, сьогодні знаходить широке застосування в косметології. Ще в ті далекі часи багаті красуні використовували кокосове масло для волосся, шкіри



Рис.3.2. Кокосове масло

					<i>ННІХТ.ЗХТ-2-1.021.161.КР.ПЗ.</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<b>ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА</b>	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.		<i>Шосталь А. О.</i>				43	21	
Перевір.		<i>Сабадаш Н. І.</i>				<i>НУХТ, каф. ТЖХТ</i>		
Консульт.								
Н. Контр.		<i>Подобій О.В.</i>						
Затверд.		<i>Носенко Т.Т.</i>						

обличчя, рук і тіла, як цінного зволожуючого, поживного і омолоджуючого натурального засобу, і завдяки йому, підтримували свою красу, доглянутість і благородний зовнішній вигляд[4].

Це масло вважається одним з найбільш корисних для шкіри і волосся. Крім поживного ефекту, воно має ряд інших корисних властивостей:

- створює легку захисну плівку, яка захищає від зневоднення;
- знімає запалення;
- не допускає втрату білка;
- зберігає молодість;
- має антибактеріальну та протигрибковий ефект;
- покращує еластичність волосся і шкіри.

### *Вітамін E*

Зазвичай концентрація токоферолу (вітамін E) в косметичі становить від 0,01 до 0,2%, але в активних антивікових сироватках або масках може досягати 1,5% [21].

Позитивний вплив токоферолу на організм людини і, зокрема, на шкіру:

- запобігає старіння шкіри.
- розгладжує зморшки і підвищує пружності шкіри.
- прискорює загоєння ран і пошкодження шкіри.
- усуває лущення сухої шкіри, нормалізує її ліпідний баланс.
- сприяє засвоєнню вітаміну а, який допомагає відновленню клітин шкіри.



Рис.3.3. Вітамін E

Властивості токоферолу, що застосовуються в косметиці:

- омолоджуючий - зменшує глибину зморшок, стимулює синтез колагену, запобігає старіючу пігментацію, уповільнює прояв вікової в'ялості шкіри.
- зволожуючий - сприяє утриманню вологи в шкірі, надає гладкість, тонізує.
- захисне - захищає шкіру від шкідливого впливу сонячної радіації, захищає клітини від руйнування вільними радикалами.
- загоює - прискорює регенерацію тканин, перешкоджає утворенню шрамів від акне.
- зміцнювальний - допомагає зміцнити стінки капілярів, завдяки чому позбавляє від куперозних сіточок, зменшує вираженість синців під очима, стимулює харчування волосяних цибулин, запобігає розшарування нігтів[21].

### *Стеаринова кислота*

Стеаринова кислота не має запаху, в чистому вигляді представлена у вигляді безбарвних кристалів. Стеаринова кислота не розчиняється у воді, розчинна в ефірі. Вона, як правило, представлена або в пластівцях, або у вигляді порошку[4].

У косметичної індустрії стеаринова кислота використовується як стабілізатор для лосьйонів, дезодорантів і кремів. Вона виконує згущується і зв'язує роль рецептурних компонентів, що сприяє



Рис.3.4. Стеаринова кислота

Змн.З	Арк.А	№ докум.№	Підпис/Під	Дата

більш рівномірному нанесенню готового препарату на шкіру і більш тривалого терміну зберігання[2].

Переваги стеаринової кислоти:

- ефективно зволоження (помада, блиск для губ, тональні креми);
- захисні властивості (доглядають кремів від обвітрювання, сонцезахисні лосьйони);
- заспокійливу дію на шкіру;
- омолоджуючий ефект (анти-вікова терапія за рахунок активізації виробництва колагенових волокон);
- хороший загущувач (мило та інші тверді косметичні препарати).

### *Гліцерин*

Гліцерин рослинний - на 100% натуральна сировина, зовні нагадує густу прозору рідку субстанцію, яка добре розчиняється у воді, пропіленгліколь, спирті. Диспергується в оліях (рослинних), але не розчиняється. Має солодкуватий смак. Також не характеризується розчиненням в мінеральних маслах і ефірах[2].

Виключно завдяки своєму широкому спектру косметичного спектра дії гліцерин знайшов широке застосування в сучасній косметичній промисловості та фармації (як зволожуючих / пом'якшуючих препаратів).

Головна здатність гліцерину - пов'язувати молекули води - дає йому право вважатися незамінним компонентом зволожуючих і поживних



Рис.3.5. Гліцерин

косметичних препаратів[4].

Переваги застосування гліцерину в косметиці:

- 100% натуральний;
- відсутність протипоказань / побічних ефектів;
- гігроскопічність;
- стійкість;
- прозорість;
- нейтральний аромат;
- не токсичні;
- практично не замерзає;
- стабілізує емульсії;
- регулятор в'язкості;
- знижує агресивність ПАВов.

Косметичні якості:

- якісний емомент;
- ефективне зволоження;
- догляд за волоссям (надання блиску, відновлення структури);
- відновлення / регенерація і підтримання водного балансу шкіри;
- відмінне харчування і пом'якшення;
- захист і регенерація шкірних покривів;
- догляд за шкірою голови (харчування).

					ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	Арк.А
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПід	Дата		47

## Ланолін

Ланолін може служити відмінною базою для створення косметичних препаратів - структуроутворювач. У складі таких рецептур сприяє рівномірному і легкому нанесенню косметики на шкіру.

Властивості сухого ланоліну в косметичці:

- пом'якшення та харчування - емомент;
- антисептичну дію;
- насичення шкіри вологою;
- відновлення гідроліпідної мантії шкірного покриву;
- кондиціонуючий агент;
- захищає шкіру від шкідливих погодних умов;
- розгладження рельєфу;
- стайлінгові компонент в косметичці для волосся;
- усунення лущення.

Крім цього, він прекрасний натуральний емульгатор. Широке використання ланоліну в ліпофільних-гідрофільних базах пояснюється його здатністю емульгувати воду до 200% від своєї маси[1,6].



Рис.3.6.Ланолін

### *Сорбітан оліват*

Сорбітан оліват - це один з багатьох емульгаторів, які виготовляються на основі масла оливок. Ідеальний згущувач для колдкрема, кремів для надчутливої і реактивної шкіри, засобів для немовлят, зволожуючих засобів для пересушені ділянок шкіри та інших В / М емульсій.

Сорбітан оліват дає можливість створювати емульсії стабільні тривалий час.

Собітан оліват складається з жирні кислот етерифіковані масла оливи, є продуктом рослинного натурального походження, в ньому присутні не менше саме масло оливи і сорбіт (цукор).

Розчиняється сорбітан оліват в гарячій (65-75 ° С) олійній фазі.

Властивості Сорбітан оліват:

- гарне загущення;
- може бути соло емульгатором;
- створює багаті і гладкі текстури;
- формує щільні склади як колдкреми, церато;
- дозволяє зробити екстра живильні креми;
- зберігає зволоження в шкірі;
- утворює захисну плівку на шкірі;
- натуральний рослинний загущувач;
- дозволено для шкіри немовлят;
- сумісний з різними маслами;
- вводиться в масляну фазу при 65-75с;
- неіонний емульгатор;



Рис.3.7. Сорбітан оліват

- гарантує бажану в'язкість.

### *Лавандова ефірна олія*

Як і всі інші ефірні олії, лавандова олія має антисептичні, загоювальні й регенераційні властивості. Саме тому її застосовують для догляду за шкірою: олія лаванди зупиняє ріст бактерій і дозволяє боротися з вугровим висипом і запаленнями. Її застосовують в основному для догляду за жирною шкірою, проте для інших типів вона теж підходить.

Властивості масла лаванди, при додаванні в косметичні продукти, так само дуже різноманітні і обумовлені вмістом складних ефірів L-ліналоола, таких компонентів як кумарин, герніарін, борнеол, гераніол, лавандіол, і ряду корисних кислот: олійною, капронової, валеріанова і оцтової. Так, ефір лаванди має бактерицидну, регенеруючу, антисептичну, заспокійливу і тонізуючу дію.

Застосування і дію масла лаванди:

- антистресова косметика для шкіри - знімає набряклість, усуває свербіння від подразнень і укусів комах, має протизапальну дію, а так само бореться з акне, себореєю, фурункульоз екземами, дерматитами і ін .;
- анти-вікова і регенерує косметика - сприяє регенерації клітин епідермісу, загоєнню тріщин, відновлює текстуру шкіри, сприяє розсмоктуванню шкірних



Рис.3.8. Ефірна олія Лаванди

Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПід	Дата

ущільнень і рубців;

- очищає косметика - допомагає нормалізувати роботу сальних залоз, дезінфікує шкіру;
- стимулююча косметика - покращує циркуляцію крові, благотворно впливає на зростання нових клітин епідермісу і волосся, відновлює пошкоджену структуру волосся, знижує їх випадання і ламкість.

Таблиця 3.1

**Характеристика сировини, що використовується у виробництві  
емульсійного крему**

Сировина	Характеристика	Рекомендована кількість, %	Розчинність
Бджолиний віск	структуроутворювач	до 5	жирова фаза
Кокосова олія	захист від зневоднення; антиоксидант	1-100	жирова фаза
Стеаринова кислота	загущувач	2-7	жирова фаза
Вітамін Е	антиоксидант	0,5-5	жирова фаза
Гліцерин	стабілізатор; регулятор в'язкості	2-10	водна фаза
Сорбітан оліват	емульгатор	5-10	жирова фаза
Ланолін	структуроутворювач	1-10	жирова фаза
СО <sub>2</sub> екстракт огірка	антиоксидант, зволожувач	0,6-2	жирова фаза
СО <sub>2</sub> екстракт алое	антиоксидант, зволожувач	0,01-0,2	жирова фаза

Ефірна олія Лаванди	антисептик, консервант	0,5-2	жирова фаза
Вода	-	до 35	-
Всього		100	

### 3.1.2. Отримання емульсійного крему

В 1 розділі було проаналізовано рецептури, на базі яких було сформовано теоретичні знання і набуті практичні навички з аналізу рецептур, вибору раціональної технології, складання технологічних схем виробництва, виготовлення емульсійних кремів різного призначення і дії.

Виходячи з отриманих знань розробила власні рецептури, діючим компонентом яких є CO<sub>2</sub> екстракти огірка та алое.

У таблиці 3.2 вказані рецептури, які випробували і визначали якість готового продукту.

Таблиця 3.2

### Рецептура для отримання емульсійного крему з CO<sub>2</sub> екстрактами огірка та алое

Поз.	Сировина	Масова частка вводу, %			
		Зразок рецептури			
		Контроль	1	2	3
1	Бджолиний віск	5	5	5	5
2	Кокосова олія	20	20	20	20
3	Гліцерин	10	10	10	10
4	Стеаринова кислота	7	7	7	7
5	CO <sub>2</sub> екстракт огірка	0	1	1,5	2
6	CO <sub>2</sub> екстракт алое	0	0,05	0,1	0,2
7	Вітамін Е	2	2	2	2
8	Сорбітан оліват	10	10	10	10

Продовження таблиці 3.2

9	Ланолін	10	10	10	10
10	Лавандова ефірна олія	1	1	1	1
11	Вода	35	33,95	33,4	32,8

У таблиці 3.3 наведено рецептури з розрахунком маси компонентів на 50 г готового продукту.

Таблиця 3.3

**Рецептури для отримання емульсійного крему з CO<sub>2</sub> екстрактами  
огірка та алое**

Поз.	Компонент	Маса(об'єм), г(мл) на 50 г готового продукту			
		Зразок рецептури			
		Контроль	1	2	3
1.	Бджолиний віск	2,5	2,5	2,5	2,5
2.	Кокосова олія	10	10	10	10
3.	Гліцерин	5	5	5	5
4.	Стеаринова кислота	4	4	4	4
5.	CO <sub>2</sub> екстракт огірка	0	0,5	0,75	1
6.	CO <sub>2</sub> екстракт алое	0	0,025	0,05	0,1
7.	Вітамін Е	1	1	1	1
8.	Сорбітан оліват	5	5	5	5
9.	Ланолін	5	5	5	5
10.	Лавандова ефірна олія	0,5	0,5	0,5	0,5
11.	Вода	17,5	17,5	17,5	17,5
	Всього	50	16,975	16,7	16,4

За даними рецептурами було виготовлено емульсійний крем та проведено якісний аналіз (наведено нижче).

### 3.2. Визначення властивостей косметичного продукту

#### 3.2.1. Органолептичні властивості

Апаратура і реактиви: Скло предметне, папір фільтрувальний лабораторний

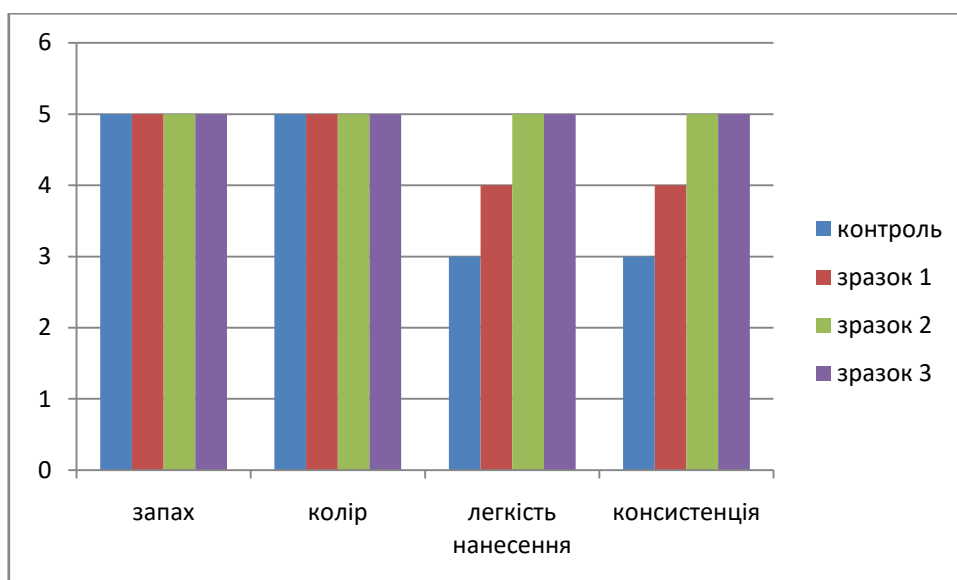
Проведення випробувань: Зовнішній вигляд і колір виробів, що мають консистенцію емульсії, визначають переглядом проби, поміщеної тонким рівним шаром на предметне скло або аркуш білого паперу. Однорідність зазначених виробів - відсутність грудок і крупинок - визначають на дотик легким розтиранням проби. Запах виробів, що мають консистенцію емульсії, визначають органолептичним методом в пробі після визначення зовнішнього вигляду.

Опрацювання результатів:

Таблиця 3.4

#### Визначення зовнішнього вигляду, кольору і однорідності

Властивість	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
<b>Зовн.вигляд і колір</b>	Пастоподібна маса, жовтий колір	Пастоподібна маса, жовтий колір	Пастоподібна маса, жовтий колір	Пастоподібна маса, жовтий колір
<b>Однорідність</b>	+	+	+	+
<b>Запах</b>	Виражений запах лаванди	Виражений запах лаванди	Виражений запах лаванди	Виражений запах лаванди



*Рис.3.9. зовнішній вигляд, колір і однорідність крему*

*Контрольний зразок (вміст CO<sub>2</sub> екстракту огірка – 0%, вміст CO<sub>2</sub> екстракту алое - 0% )*

Контрольний зразок легко наносить на шкіру. Проте ніякого ефекту не спостерігається

*Дослідний зразок №1 (вміст CO<sub>2</sub> екстракту огірка – 0,5%, вміст CO<sub>2</sub> екстракту алое - 0,025% )*

Зразок № 1 має жирну текстуру, нанесення є нелегким, відчувається стягнення шкіри, тому з'являється відчуття дискомфорту.

Отже, такий вміст CO<sub>2</sub> екстракту огірка та алое дуже низький і ніякої дії на шкіру не виявляє. Цей засіб не ефективний.

*Дослідний зразок №2 (вміст CO<sub>2</sub> екстракту огірка – 0,75%, вміст CO<sub>2</sub> екстракту алое - 0,05% )*

Зразок № 2 має приємну текстуру, наноситься легко та тонким шаром, без надмірної жирності.

Отже, такий вміст CO<sub>2</sub> екстракту алое допустимий. Цей засіб ефективний. Засіб з таким вмістом вміст CO<sub>2</sub> екстракту огірка та алое рекомендовано використовувати.

*Дослідний зразок №3 (вміст CO<sub>2</sub> екстракту огірка – 1%, вміст CO<sub>2</sub> екстракту алое - 0,1% )*

Зразок № 3 легко наноситься на шкіру. Приємне відчуття, не стягує шкіру, але після нанесення залишається слід.

Отже, такий вміст  $\text{CO}_2$  екстракту огірка та алое - 0,025% допустимий, але використовувати такий засіб слід дуже обережно. Цей засіб ефективний.



рис.3.10. Отримані зразки крему

### 3.3. Визначення фізико-хімічних властивостей

#### 3.3.1. Визначення показника рН

Апаратура і реактиви: Ваги лабораторні загального призначення, рН-метр будь-якої марки з набором електродів, стакан, циліндр, колба; термометр рідинний; електроплитка побутова; папір фільтрувальний лабораторний; вода дистильована, з рН 6,2-7,2; стандарт-титри для приготування зразкових буферних розчинів для рН-метрів

Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПід	Дата

Допускається застосування апаратури з аналогічними технічними і метрологічними характеристиками, а також реактивів за якістю не нижче зазначених в цьому стандарті.

#### Підготовка до випробування

Косметичні вироби, що мають густу консистенцію, рН вимірюють у водному розчині з масовою часткою продукту від 1 до 20%. Концентрацію розчину записують в нормативно-технічній документації на відповідний виріб.

рН-метр і електроди готують до роботи у відповідності з інструкцією, що додається до приладу.

Налаштування приладу виробляють по буферного розчину, значення рН якого лежать в діапазоні вимірювань, що виконуються.

#### Проведення випробування

Приготований розчин поміщають в стакан місткістю 50 см<sup>3</sup>, кінці електродів занурюють в досліджувану рідину. Електроди не повинні торкатися стінок і дна склянки. Значення рН знімають за шкалою приладу.

#### Обробка результатів

За остаточний результат випробування приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень, допустиме розходження між якими не повинно перевищувати 0,1 одиниці рН; інтервал сумарною похибки вимірювання  $\pm 0,1$  одиниці рН при довірчій ймовірності  $P=0,95$ . Результати дослідження занесені у таблицю 3.5 «Водневий показник в досліджених зразках»

Таблиця 3.4

#### Водневий показник в досліджених зразках

	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
<b>Значення водневого показника</b>	5,5	5,5	5,5	5,5

### 3.3.2. Визначення термостабільності

Апаратура: пробірки, циліндри, термостат будь-якої марки з температурою 40-42 ° С.

Допускається застосування апаратури з аналогічними технічними і метрологічними характеристиками.

Проведення випробування: Три пробірки діаметром 14 мм висотою 120 (100) мм або циліндри місткістю 25 см<sup>3</sup> наповнюють на 2/3 об'єма емульсії стежачи за тим, щоб в емульсії не залишалося бульбашок повітря, закривають пробками і поміщають в термостат з температурою 40-42 ° С.

При визначенні термостабільності, емульсії типу вода / масло вміст пробірок або циліндрів після 1 ч термостатирования обережно перемішують склянкою паличкою для видалення повітря. Емульсії витримують в термостаті 24 год і потім визначають стабільність.

Емульсію вважають стабільною, якщо після термостатування в пробірках не спостерігають виділення водної фази, допускається виділення шару масляної фази не більше 0,5 см.

Таблиця 3.5

#### Термостабільність

	контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Термостабільність	Стабільний	Стабільний	Стабільний	Стабільний

### 3.6. Розроблення математичної моделі дослідження

При дослідженні певного процесу було сплановано і реалізовано повний активний двохфакторний експеримент типу 2<sup>2</sup>. Нормалізованими факторами були z<sub>1</sub> z<sub>2</sub>. Вихідною величиною є у. Було проведено серію з 3-х паралельних дослідів. Результати дослідів наведено в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

#### Результати дослідів

№ дослідів	z <sub>0</sub>	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>	z <sub>1</sub> z <sub>2</sub>	y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub>	y <sub>3</sub>
1	+	+	+	+	191	195	187

2	+	+	-	-	181	187	176
3	+	-	+	-	179	184	176
4	+	-	-	+	169	172	167

**Розв'язання.**

Нормалізоване рівняння регресії має вигляд:

$$y = b_0 + b_1 z_1 + b_2 z_2 + b_{12} z_1 z_2$$

$$\bar{y}_i = \frac{\sum_{j=1}^m y_{ij}}{m}$$

$$\bar{y}_1 = \frac{191+195+187}{3} = 191 \quad \bar{y}_2 = \frac{181+187+176}{3} = 181.3$$

$$\bar{y}_3 = \frac{179+184+176}{3} = 179.7 \quad \bar{y}_4 = \frac{169+172+167}{3} = 169.3$$

Для зручності можемо доповнити табл.3.7

Таблиця 3.8

**Результати дослідів**

№ дослідів	z0	z1	z2	z1 z2	y1	y2	y3	$\bar{y}$
1	+	+	+	+	191	195	187	191
2	+	+	-	-	181	187	176	181.3
3	+	-	+	-	179	184	176	179.7
4	+	-	-	+	169	172	167	169.3

**Статистична обробка даних****Перевірка однорідності дисперсій повторних вимірювань**

а) розраховуємо дисперсію паралельних дослідів кожного рядка

матриці плану за рівнянням:

$$S_i^2 = \sum_{j=1}^m \frac{(y_{ij} - \bar{y}_i)^2}{m-1}$$

де  $m = 3$  — кількість паралельних дослідів.

$$S_1^2 = [(191 - 191)^2 + (195 - 191)^2 + (187 - 191)^2]/(3 - 1) = 16$$

$$S_2^2 = [(181 - 181.3)^2 + (187 - 181.3)^2 + (176 - 181.3)^2]/(3 - 1) = 60.7$$

$$S_3^2 = [(179 - 179.7)^2 + (184 - 179.7)^2 + (176 - 179.7)^2]/(3 - 1) = 32.7$$

$$S_4^2 = [(169 - 169.3)^2 + (172 - 169.3)^2 + (167 - 169.3)^2]/(3 - 1) = 12.7$$

Для зручності можемо доповнити табл.3.8

Таблиця 3.9

### Результати дослідів

№ дослідів	z0	z1	z2	z1z2	y1	y2	y3	$\bar{y}$	$S_i^2$
1	+	+	+	+	191	195	187	191	16
2	+	+	-	-	181	187	176	181.3	60,7
3	+	-	+	-	179	184	176	179.7	32,7
4	+	-	-	+	169	172	167	169.3	12,7

б) визначаємо найбільше значення  $S_{max}^2$  з усіх розрахованих:

$$S_{max}^2 = S_2^2 = 60.7$$

в) розраховуємо суму дисперсій:

$$\sum_{i=1}^N S_i^2 = S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 + S_4^2 = 122.1$$

г) розраховуємо критерій Кохрена:

$$G_{max} = S_{max}^2 / \sum_{i=1}^N S_i^2 = 60.7/122.1 = 0.497$$

д) обираємо табличне значення критерію Кохрена  $G_{кр}$ , для значень ступеня свободи  $f_1 = m - 1 = 3 - 1 = 1$  та  $f_2 = N = 4$  та для рівня значущості  $\alpha = 5\%$  і перевіряємо виконання умови:

$$G_{max} = 0,497 < G_{кр} = 0,9065 .$$

Робимо висновок, що дисперсії вихідного параметру в паралельних дослідах є однорідними, тобто отримане рівняння регресії є відтворюваним.

Розраховуємо загальну похибку дослідів:

$$S_0^2 = \sum_{i=1}^N S_i^2 / N = 122.1 / 4 = 30.525$$

**Розрахунок коефіцієнтів рівняння регресії:**

$$b_0 = \sum_{i=1}^N (z_{0i} \cdot \bar{y}_i) / N = (191 + 181.3 + 179.7 + 169.3) / 4 = 180.325$$

$$b_1 = \sum_{i=1}^N (z_{1i} \cdot \bar{y}_i) / N = (191 + 181.3 - 179.7 - 169.3) / 4 = 5.825$$

$$b_2 = \sum_{i=1}^N (z_{2i} \cdot \bar{y}_i) / N = (191 - 181.3 + 179.7 - 169.3) / 4 = 5.025$$

$$b_{12} = \sum_{i=1}^N (z_{1i} \cdot z_{2i} \cdot \bar{y}_i) / N = (191 - 181.3 - 179.7 + 169.3) / 4 = -0.175$$

**Перевірка значущості коефіцієнтів регресії**

Перевіряємо значущість коефіцієнтів регресії, що характеризують лінійні ефекти та ефекти парної взаємодії.

а) визначаємо дисперсію коефіцієнтів регресії:

$$S_{bi}^2 = S_0^2 / N = 30.525 / 4 = 7.631$$

б) визначаємо відхилення будь-якого коефіцієнту:

$$\Delta b_i = \pm t_T \cdot \sqrt{S_{bi}^2} = \pm 2.3 \cdot \sqrt{7.631} = \pm 2.3 \cdot 2.76 = \pm 6.348$$

де  $t_T=2,3$  — табличне значення критерію Стюдента для ступеню свободи  $f_1 = N(m - 1) = 4(3 - 1) = 8$  та рівня значущості  $\alpha=0,05$ ;

в) розраховуємо значення критерію Стюдента для кожного коефіцієнта регресії:

$$t_{b0} = |b_0| / S_{bi} = |180.325| / \sqrt{7.631} = 65.277$$

$$t_{b1} = |b_1| / S_{bi} = |5.825| / \sqrt{7.631} = 2.108$$

$$t_{b2} = |b_2| / S_{bi} = |5.025| / \sqrt{7.631} = 1.819$$

$$t_{b_{12}} = |b_{12}|/S_{b_i} = |-0.175|/\sqrt{7.631} = 0.063$$

г) перевіряємо умову значущості кожного з коефіцієнта регресії, а саме  $t_{bi} > t_T$ , виконання цієї умови дає підставу констатувати значущість відповідного  $i$ -го коефіцієнту. В нашому випадку коефіцієнти  $b_0, b_1, b_2$  регресії є значущими.

Записуємо в остаточному вигляді отримане рівняння регресії у формі поліному першого порядку:

$$\tilde{y} = 180.325 + 5.825 \cdot x_1 + 5.025 \cdot x_2$$

Підставляючи значення кожного фактора в отримане рівняння регресії, отримаємо розрахункові значення функції та порівнюємо їх із дослідними значеннями:

$$\tilde{y}_1 = 180.325 + 5.825 \cdot (+1) + 5.025 \cdot (+1) = 191.175$$

$$\tilde{y}_2 = 180.325 + 5.825 \cdot (+1) + 5.025 \cdot (-1) = 181.125$$

$$\tilde{y}_3 = 180.325 + 5.825 \cdot (-1) + 5.025 \cdot (+1) = 179.525$$

$$\tilde{y}_4 = 180.325 + 5.825 \cdot (-1) + 5.025 \cdot (-1) = 169.475$$

### **Перевірка рівняння регресії на адекватність**

а) Перевіряємо отримане рівняння регресії на адекватність дійсному процесу:

$$S_{\text{зал}}^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\bar{y}_n - \tilde{y}_n)^2 =$$

$$= \frac{1}{4-3} \times [(191 - 191,175)^2 + (181,3 - 181,125)^2 + (179,7 - 179,525)^2 + (169,3 - 169,475)^2] = 0,1225$$

в) за таблицями для ступеня свободи  $f_1 = N - l = 4 - 3 = 1$  та  $f_2 = N(m - 1) = 4(3 - 1) = 8$  та для рівня значущості  $\alpha = 5\%$ ; де  $l = 3$  — кількість коефіцієнтів в рівнянні регресії.

Вибираємо табличне значення критерію Фішера:  $F_T = 5,3177$

г) перевіряємо умову адекватності:

					ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	Арк.А
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	Підпис/Під	Дата		62

$$F_p = 0,1225 < F_T = 5,3177$$

**Висновок:** отримане рівняння регресії є адекватним дослідженому процесу, що також доводиться порівнянням дисперсій.

					ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	Арк.А
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПід	Дата		63

## РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 4.1. Розроблення принципової схеми виробництва емульсійних кремів з CO<sub>2</sub> екстрактами огірка та алое

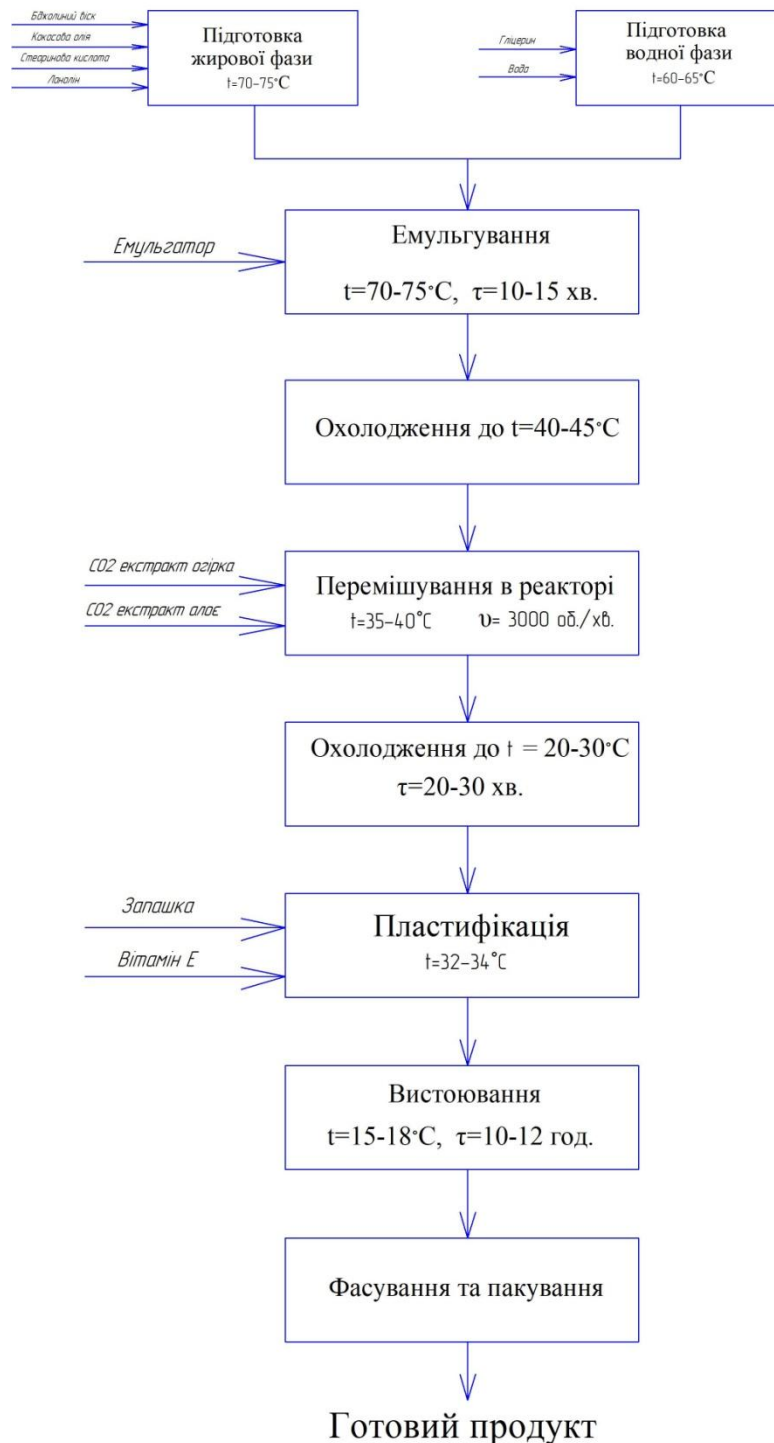


Рис 4.1. Принципова схема виробництва емульсійного крему.

					<i>ННІХТ.ЗХТ-2-1.021.161.КР.ПЗ.</i>					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Розроб.	Шосталь А. О.				<b>ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА</b>	Літ.	Арк.	Акрушів		
Перевір.	Сабадаш Н. І.						64	18		
Консульт.						<i>НУХТ, каф. ТЖХТ</i>				
Н. Контр.	Подобій О.В.									
Затверд.	Носенко Т.Т.									

#### 4.2. Розрахунок матеріального балансу процесу виробництва готової продукції

##### Матеріальний розрахунок для процесу розплавлення

Таблиця 4.1

##### Матеріальний баланс для процесу розплавлення

Компоненти:	маса, кг
Бджолиний віск	76,2
Гліцерин	3,3
Стеаринова кислота	13,3
Кокосове масло	3,3
Ланолін	10
Маса жирової фази	106,1

Втрати під час підготовки сировини, %	1,00	0,01
Втрати під час виробництва, %	5,00	0,05
Втрати під час підготовки сировини, кг:	0,861	
Втрати під час виробництва, кг	8,305	
Маса з урахування втрат, кг	90,93	

Таблиця 4.2

##### Матеріальний баланс для процесу розплавлення

Прихід		Витрати	
Стаття приходу	к-сть, кг	Стаття витрат	к-сть, кг
Бджолиний віск	76,2	Розчин №1	76,93
Гліцерин	3,3		
Стеаринова кислота	13,3		
Кокосове масло	3,3		
Ланолін	10	втрати	29,17
<b>Разом</b>	<b>106,1</b>	<b>Разом</b>	<b>106,1</b>

## Матеріальний розрахунок для процесу приготування розчину

Таблиця 4.3

### Матеріальний баланс для процесу приготування розчину

Компоненти:	маса, кг
Екстракт огірка	4
Екстракт алое	2
Вітамін Е	6
<b>Разом</b>	<b>12</b>

Втрати під час підготовки сировини, %	2	0,02
Втрати під час виробництва, %	3	0,03
Втрати під час підготовки сировини, кг:	0,302	
Втрати під час виробництва, кг	0,107	
Маса з урахування втрат, кг	11,59	

Таблиця 4.4

### Матеріальний баланс для процесу приготування розчину

Прихід		Витрати	
Стаття приходу	к-сть, кг	Стаття витрат	к-сть, кг
Екстракт огірка	4	Розчин №2	11,59
Екстракт алое	2		
Вітамін Е	6	Втрати	0,41
<b>Разом</b>	<b>12</b>	<b>Разом</b>	<b>12</b>





**Матеріальний баланс отримання емульсійного крему з CO<sub>2</sub>  
екстрактами огірка та алое  
(розрахунок на 120 кг косметичногозасобу)**

Прихід		Витрати	
Стаття приходу	К-сть, кг	Стаття витрат	К-сть, кг
<b>Приготування жирової фази</b>			
Бджолиний віск	76,2	Жирова фаза	76,93
		Втрати	29,17
Стеаринова кислота	13,3		
Кокосове масло	3,3		
Ланолін	10		
Разом	106,1	разом	106,1
<b>Приготування водної фази</b>			
Дистильована вода	41,6	Водна фаза	40,3
Вітамін Е	6		
Гліцерин	3,3		
Разом	50,9		10,6
<b>Емульгування</b>			
Водна фаза	40,3	Емульсія	116,26
Жирова фаза	76,93	Втрати	4,71
CO <sub>2</sub> екстракт огірка	2		
CO <sub>2</sub> екстракт алое	1		
Разом	120,23	Разом	115,52
<b>Змішування</b>			
Емульсія	116,26	Крем	111,05
Консервант	0,637	Втрати	4,5
Разом	116,9	Разом	116,9
<b>Вистоювання</b>			

Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПід	Дата

Крем	111,05	Крем	106,95
Віддушка	0,420	Втрати	4,52
Разом	111,47	Разом	111,47

Отже, вихід продукту становить 107 кг, втрати під час виробництва становить 0,95%.

#### **4.3. Підбір основного технологічного обладнання для виробництва крему**

Розміщення обладнання – це досить значний етап при проектуванні підприємства.

Головними засадами при компоюванні оснащення є наступні: дотримання порядку технологічного процесу, пряма передача сировини від одного апарату до іншого, неприпустимість пересічних потоків, групування устаткування в залежності від різних показників або особливостей, безпечність роботи, можливість його очищення та демонтажу.

При проектуванні технологічної лінії підбирається обладнання, яке задовольняє вимоги, що висуваються до апаратів та машин за показниками продуктивності устаткування, простоти та безпечності при їх обслуговуванні, якості готового продукту, масштабами втрат та відходів; за габаритними розмірами та матеріалом, з якого виготовлені основні деталі.

Реактор з мішалкою і нагріванням для парфумерно-косметичних продуктів (кремів, мазей, суспензій, емульсій) складається з ємності з конусним дном, оснащеної теплоізолюваною пароводяною або паровою сорочкою. Нагрівальні елементи (ТЕНи) служать для підігріву води в сорочці і встановлені внизу ємності в спеціальній ТЕНовій коробці. При наявності зовнішнього джерела пари передбачений патрубок для її підведення. Змішувач може оснащуватися парогенератором.

Рівномірність процесу перемішування забезпечує знімна рамна мішалка з імпорнтним приводом. Лопаті мішалки оснащені скребками, які повторюють

форму ємності. При схильності продукту до грудкування перемішувач може дооснащатися турбіною для розбивання грудочок. Вона також сприяє більш якісному перемішуванню.

Завантаження і вивантаження здійснюється через спеціальні патрубки. У разі якщо продукт має високу ступінь в'язкості, то передбачений патрубок для підведення стисненого повітря.

Додатково змішувач може доукомплектовуватись:

- частотним перетворювачем – для регулювання частоти обертання мішалки і турбіни.

- насосом для перекачування продукту в іншу ємність для наступної операції;

- системою вакуумування, яка дозволить готувати продукт в котлі під вакуумом.

Параметри температури і часу змішування задаються на пульті управління.

Обладнання виготовляється з перевірених якісних комплектуючих з нержавіючої сталі харчових марок .

Також є можливість роботи з маркувальною та пакувальною опціями в якості основного елемента повністю автоматизованої виробничої лінії.

Переваги фасувальної машини:

- висока продуктивність при мінімальній ручній обробці, що в результаті дає зниження витрат і підвищення ефективності;

- вбудований контроль якості відбраковує продукцію незаповнену, з відсутніми щіточками, і т.д.

Підбір обладнання наведений у таблиці 4.11, відбувався на основі матеріального балансу виробництва лінійки антивікової косметики.

Таблиця 4.11

## Підбір обладнання

№	Назва обладнання	Марка	Маса сировини, яка переробляється, кг/зм	Продуктивність обладнання, кг/год	Габарині розміри	К-сть, шт
1	Ємність для в'язких та рідких речовин	ODA 80	100	-	350x500x650	1
2	Ваги технічні	RS 485	100	5т		1
3	Дозатор для сипких речовин	PPF-1000T	150	10-18	840x558x1295	1
4	Дозатор для рідких та в'язких речовин	ЖД-100	170	10-15	600x800x1400	1
5	Відцентровий насос	K90/35a	220	90 м <sup>3</sup> /год	610x210x255	6
6	Ємність для зберігання речовин	BC2-150	150	-	D= 590; H= 645	1
7	Реактор-змішувач	PCF-100	100	15	3200x1200x2200	1
8	Плавильний котел	-	150	15	1865x1193x2050	1
9	Вальцова машина	-	150	12	5x3,4x4	1
10	Котел-охолоджувач	-	300	12	1310x 670x1480	1
11	Фасувально-пакувальна машина	-	500	До 65 уп./хв..	1300x1800x2500	1

Реактори змішувачі являють собою вертикальні циліндричні апарати об'ємом 0,1-100 м<sup>3</sup> і більше, оснащені гладкою пароводяною сорочкою або сорочкою з напівтруб.

Усередині апарату розташовано переміщуючий пристрій з турбінною відкритою мішалкою. При застосуванні апаратів з сорочкою з напівтруби допускається робота з тиском до 1,6 МПа, в гладких приварних сорочках - не більше 0,4 МПа[24].

В сорочку або змійовик можуть надходити водопровідна або оборотна вода, розсіл, насичена водяна пара або високотемпературний органічний теплоносій. Реактори-змішувачі можуть бути роз'ємними або суцільнозварними з еліптичним днищем і кришкою.

На апараті розташовані штуцери для входу теплоносія і ереліня продукту, для труби передавливання, технологічний штуцер, навантажувальний люк, штуцера для входу і виходу теплоносія і продукту, запобіжний клапан, штуцера для термометра. Після подачі в апарат заданої кількості води проводиться завантаження сипучих компонентів за допомогою гнучкого механічного транспортера. Нагрівання середовища до заданої температури проводиться автоматичними засобами управління[24].

Частота обертання мішалки становить 0,25-3,33 с<sup>-1</sup> в залежності від видів пристроями, і властивостей змішуються компонентів.

При встановленні мішалки турбінного типу частота обертання 3-3,3 с<sup>-1</sup>, рамного типу - 0,33 – 1 с<sup>-1</sup>.

Привід мішалки здійснюється від електродвигуна нормального або вибухонебезпечного через вертикальний редуктор[24].

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.А
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	Підпис/Під	Дата		73



інструментальні, електрощитові, теплові пункти, сходи, вестибюлі, коридори, тамбури і т. д. Допоміжна площа включає кімнати відпочинку для робітників, приміщення для майстрів, начальників цехів, лабораторії та туалети. Складська площа призначається для зберігання сировини і готової продукції, допоміжних матеріалів і оборотної тари. Виробничі площі при виготовленні харчової добавки діляться на:

Робоча площа запроектована з додержанням правил промислового будівництва та згідно вимог та норм техніки безпеки та охорони праці – Лінія технологічного обладнання – 22,2 м<sup>2</sup>;

Орієнтовно площу виробничого цеху розраховують за формулою, м<sup>2</sup>:

$$F_y = K \times \sum F_M$$

$$\begin{aligned} \sum F_M &= (1,865 \times 1,193) + (3,2 \times 2,2 \times 1,2) + (5 \times 3,4 \times 4,4) + (0,61 \times 0,21) \\ &+ (1,31 \times 0,67) = 79,68 \text{ м}^2 \end{aligned}$$

K – коефіцієнт запасу площі, який залежить від характеру виробництва, наявності транспортних засобів, габаритних розмірів обладнання. Чим менші розміри обладнання, тим вищий коефіцієнт; K=4.

$$F_y = 4 \times 79,68 = 318,72 \text{ м}^2$$

- Підсобні площі:
  1. Енергопункт – 6 м<sup>2</sup>
  2. Підсобне приміщення – 9 м<sup>2</sup>
- Складські площі:
  1. Склад сировини та допоміжних речовин – 45 м<sup>2</sup>
  2. Склад готової продукції – 50 м<sup>2</sup>
- Допоміжні площі:
  1. Лабораторія – 24 м<sup>2</sup>
  2. Їдальня – 12 м<sup>2</sup>
  3. Кімната відпочинку – 12 м<sup>2</sup>
  4. Роздягальня – 10,8 м<sup>2</sup>
  5. Душові – 14 м<sup>2</sup>

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.А
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПід	Дата		75

6. Туалети – 10 м<sup>2</sup>

7. Медичний пункт – 12 м<sup>2</sup>

					ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	Арк.А
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПід	Дата		76

## 4.5. Розроблення апаратурно-технологічної схеми виробництва емульсійного крему

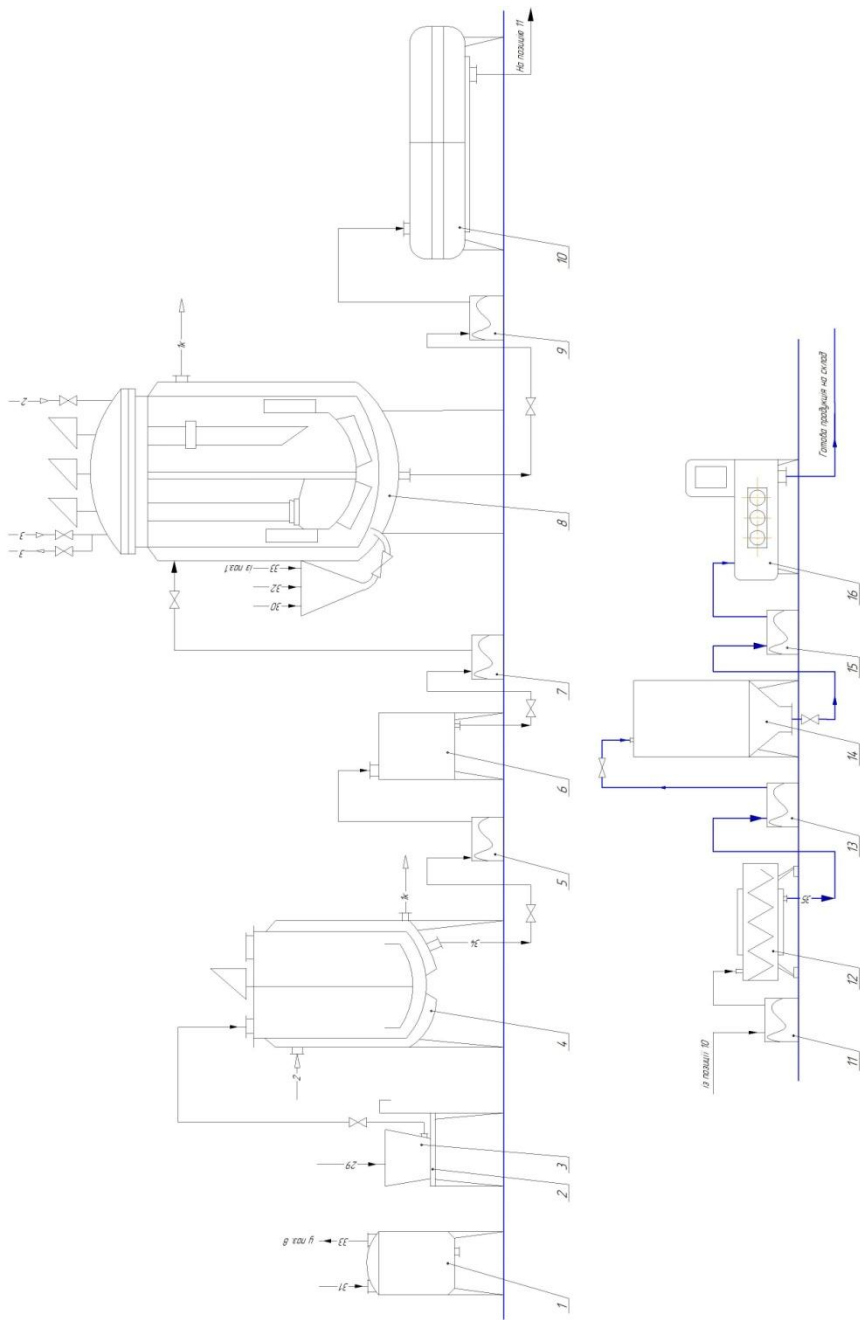


Рис 4.3. Апаратурно-технологічна схема виробництва крему-баттеру

Розглянута технологія поширюється на виробництво кремів косметичних прямого і зворотного типу емульсії, призначених для догляду за шкірою[7].

Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПід	Дата
-------	-------	-----------	-----------	------

При надходженні на ділянку, підготовці, зважуванні і перед завантаженням сировини в апарат інженер-технолог і комірник проводять візуальний контроль сировини і перевіряють:

- стан тари і упаковки;
- наявність маркування;
- наявність ярлика відповідності зеленого кольору;
- зовнішній вигляд сировини.

Інженер-технолог виробництва відповідно до рецептури дає розрахунок завантаження.

Сировина з тари постачальника переносять в цехову тару в кількості, необхідній для завантаження. Тверді компоненти при необхідності грубо подрібнюють. Рідкі компоненти, що надходять в цех в тарі постачальника, вивантажують пересувним насосом[7].

Питну воду, яка застосовується у виробництві косметичних кремів, попередньо направляють на установку для обробки води методом ультрафіолетового опромінення і на обробку анавідіном.

Воду для приготування розчинів і настою, передбачених рецептурою, беруть з рецептурної кількості. Перед подачею в апарат приготуванні розчини обов'язково фільтрують. Приготування розчинів, настоїв і ароматів проводять в спеціальних ємностях[7].

У диспергаторах рідина продавлюється під високим тиском через невеликі отвори; в гомогенізаторах рідина проходить через кільцевий простір між стінками рухомого валу та апарата. Розмір частинок емульсії повинен бути 0,4–0,6 мкм[7].

В плавильний котел поз.4, забезпечений паровою сорочкою і якірної мішалкою, завантажують жирову сировину, в залежності від рецептури, наприклад, парфумерне масло, віск емульсійний, моногліцериди дистильовані, стеарин косметичний, парафіни нафтові, моностеарат гліцерину, ланолін, цетеариловий спирт, тетрабутилпентаерітрілігідроксіціннамаат (антиоксидант,

стабілізатор ). Процес плавлення ведуть при безперервному перемішуванні якірної мішалкою і при температурі не вище 85°C[6].

В апараті створюють вакуум -0,5 бар і включають скребкову мішалку (п = 70 об / хв).

Включають подачу пари, що гріє в сорочку апарату 8 і нагрівають масу до 75°C.

З плавильного котла подають жирову фазу при працюючій скребковий мішалці в апарат 8 - апарат, обладнаний мішалкою та водяною сорочкою. До нього з мірників подається жирова сировина та гаряча вода з температурою 70-75°C, решта компонентів подається дозатором. Відключають подачу пари, що гріє в сорочку апарату поз.8 і починають процес емульгування. Суміш підігрівається до температури 70–75°C і при інтенсивному перемішуванні емульгується протягом 10–15 хвилин[7].

Включають подачу холодної води в сорочку апарату поз. 8[7].

Охолодження ведуть при безперервно працюючій скребковий мішалці до температури 45°C. В охолоджену до температури 45°C масу подають через бічну воронку апарата поз.8 компоненти відповідно до рецептури: консерванти, антиоксиданти, біологічно-активні добавки, отдушку. Відключають вакуум-насос і продовжують охолодження при безперервному перемішуванні скребковий мішалкою до 35°C, відключають мішалку, піднімають кришку апарату, і контролер якості ЛК відбирають пробу для аналізу показників якості на відповідність ТТ[7].

Потім емульсія насосом подається в котел-холодильник, який оснащений сорочкою та мішалкою. Охолодження проводиться повільно і поступово (20–30 хв) і після досягнення температури 40–45°C вводяться вітаміни та віддушка. Після цього емульсію охолоджують до температури 30–32 °C[6.7].

Охолоджена суміш насосом перекачується до приймального бункера, розташованого над вальцовою машиною, де вона піддається пластичному оброблення. Вальці нагріваються до температури 40–45°C. Проводиться подвійне вальцювання. Подвійне пластичне оброблення поліпшує

емульгування, структуру крему та його однорідність. При другому вальцюванні температура вальців повинна бути в межах 32–34°C. Після цього маса крему подається в вакуум-збірник, а потім надходить на фасування та пакування (для фасування та пакування встановлено спеціальні автоматичні лінії). На заводах, які будуються, встановлюють безперервні технологічні схеми, які є більш потужні та економічні, зі збереженням енергоресурсів[7].

З бункерів готової маси кремозна маса надходить в фасувальне відділення по трубопроводу в живить фасувального обладнання.

Фасовка косметичних кремів здійснюється на тубонаповнювачих машинах, які призначені для розфасовки кремозною маси, як в алюмінієві, так і в ламінатніє туби. Заповнені кремозною туби укладаються в футляри.

Продукція, упакована в споживчу упаковку, оцелофанівається, поміщається в транспортну тару, яка була короб, виконаний з гофрованого картону. Транспортна тара обандеролюються скотчем, на тару наклеюється ярлик.

Продукцію, що пройшла контроль якості, переміщують на склад готової продукції[7].

#### **4.6. Контроль якості косметичного крему**

На виробництві контроль технологічного процесу і якість косметичних виробів здійснює виробнича лабораторія. Вона контролює сировину, що надходить на підприємство, розробляє виробничі рецептури на асортимент продукції, яка виготовляється, встановлює параметри технологічного процесу виготовлення виробів згідно затверджених технологічних інструкцій.

Якість та безпеку кремозною продукції перевіряють згідно ДСТУ 4765:2007 «Креми косметичні. Загальні технічні умови». Косметичні креми за органолептичними та фізико-хімічними показниками мають відповідати вимогам. Значення показників на конкретний косметичний крем мають бути наведені у технічних вимогах на крем певної назви[5].

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.А
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПід	Дата		80

Зовнішній вигляд і колір косметичних кремів визначають переглядом проби, поміщеної тонким рівним шаром на предметне скло або аркуш білого паперу. Однорідність крему (відсутність грудок і крупинок) визначаються на дотик легким розтиранням проби [5,16].

Запах крему оцінюють органолептичним методом в пробі після визначення зовнішнього вигляду [5,16].

*Визначення водневого показника (рН) крему косметичного.* У косметичних виробках, що мають густу консистенцію (крем типу о/в, зубні пасти, шампуні та ін.), рН вимірюють у водному розчині з масовою часткою продукту від 1 до 20%. Концентрацію розчину вказують у нормативно-технічній документації на відповідний виріб. Водневий показник кремів косметичних вимірюють у водному розчині з масовою часткою 10 %. У косметичних виробках, таких як емульсії типу в/о, вимірювання рН проводять у водній витяжці: 10,00 г продукту поміщають у склянку, додають 90 см<sup>3</sup> дистильованої води, нагрівають при перемішуванні до температури (80±2) °С до повного руйнування емульсії (виділення масляного шару), охолоджують до (20±2) °С, відокремлюють водний шар і вимірюють у ньому рН.

Водневий показник крему визначається на приладі рН-метрі з набором електродів. Електроди промивають дистильованою водою і обтирають фільтрувальною папером. Приготований розчин крему поміщають в стакан ємністю 50 мл, в нього занурюють кінці електродів. Електроди не повинні торкатися стінок і дна склянки. Заміряють значення рН за шкалою приладу. Проводять два паралельних досліди. За остаточний результат випробування приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень [16].

*Визначення колоїдної стабільності (визначається для кремів емульсійного типу).* Скляну колбу на 2/3 об'єму наповнюють кремом. Потім пробірку з кремом поміщають в термостат і витримують: для густих емульсій – 20 хв. за температури 42...45° С; для рідких емульсій – 20 хв. за

температури 22...25° С. Пробірку виймають з термостата, насухо витирають і встановлюють в гніздо центрифуги. Центрифугування проводять протягом 5 хв. при частоті обертання 100 с-1. Потім пробірку виймають з центрифуги і визначають стабільність емульсії. Якщо не спостерігається чіткого розшарування системи, то вміст пробірки обережно виливають на аркуш білого щільного паперу і відзначають наявність або відсутність розшарування емульсії. Емульсія вважається колоїдно-стабільною, якщо після центрифугування не спостерігається розшарування системи. Допускається виділення на поверхні емульсії в пробірці не більше 1 краплі водної фази або шару масляної фази товщиною не більше 0,5 см [16].

*Визначення термостабільності* – використовують спрощену методику. Згідно з цією методикою, скляну колбу на 2/3 об'єму заповнюють аналізованим кремом, при цьому стежать за тим, щоб в емульсії не залишалося бульбашок повітря. Пробірку закривають пробкою, поміщають в термостат, нагрітий до температури 65...70° С, і витримують в ньому протягом 40 хв. Потім визначають стабільність крему. Емульсія вважається термостабільною, якщо після термостатування в пробірці не спостерігається виділення водної фази. Допускається виділення шару масляної фази не більше 0,5 см [16].

## РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

### 5.1. Потреба в сировині та основних матеріалів

Потреба в сировині та основних матеріалів на 100 кг емульсійного крему з CO<sub>2</sub> екстрактами огірка та алое

Таблиця 5.1

#### Потреба в сировині та основних матеріалів

Сировина	Одиниця виміру	Норми витрат на 100 г	Ціна одиниці сировини, грн./кг	Сума, грн/100кг
Бджолиний віск	кг	5	300	1500
Кокосова олія	кг	20	155	3100
Гліцерин	кг	10	255	2550
Стеаринова кислота	кг	7	70	490
Екстракт огірка	кг	1,8	1500	2700
Екстракт алое	кг	2	1500	3000
Вітамін Е	кг	0,2	790	158
Сорбітан оліват	кг	10	580	300
Ланолін	кг	10	290	2900
Ефірна олія Лаванди	кг	1	1230	1230
Вода	кг	35	-	-
<b>Всього</b>	кг	100	-	17928

					<i>ННІХТ.ЗХТ-2-1.021.161.КР.ПЗ.</i>							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Розроб.	Шосталь А. О.				<b>РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ</b>			Літ.	Арк.	Акрушів		
Перевір.	Сабадаш Н. І.							83	8			
Консульт.								<i>НУХТ, каф. ТЖХТ</i>				
Н. Контр.	Подобій О.В.											
Затверд.	Носенко Т.Т.											

Отже, витрати на сировину та основні матеріали на 100 кг емульсійного крему з CO<sub>2</sub> екстрактами огірка та алое складуть 17928 грн./100 кг.

Транспортно-заготівельні витрати на сировину та основні матеріали приймаємо в розмірі 5%, що складають 896,4 грн./100 кг. Тож, всього витрати становлять 18,824,4 грн./100 кг.

Емульсійного крем з CO<sub>2</sub> екстрактами огірка та алое будемо випускати в тубі по 100 г, тобто на 100 кг припадає 1000 туб готової продукції.

## 5.2. Потреба в допоміжних та таропакувальних матеріалах

Розрахуємо допоміжні та таропакувальні матеріали на виготовлення 100 кг емульсійного крему з CO<sub>2</sub> екстрактами огірка та алое (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

### Допоміжні та таропакувальні матеріали

Сировина та матеріали	Одиниця виміру	Норми витрат на 100 кг	Ціна одиниці сировини, грн	Сума, грн
Туба	шт..	1000	12	12000
Термозберігаюча стрічка	м	400	0,25	100
Етикетка	шт..	225	0,05	11,25
Миючі засоби для миття обладнання	кг	10	4,25	42,5
Всього	-	-	-	12153,75

Отже, витрати на допоміжні та таропакувальні матеріали на 100 кг емульсійного крему з CO<sub>2</sub> екстрактами огірка та алое складуть 12153,75 грн.

Транспортні витрати на допоміжні та таропакувальні матеріали приймаємо в розмірі 5 %, що складуть 607,68 грн. Тож, всього витрати становлять 12761,43 грн.

### 5.3. Вартість витрат енергоресурсів

Вартість витрат енергоресурсів на 100 кг емульсійного крему з CO<sub>2</sub> екстрактами огірка та алое

Витрати енергоресурсів на одиницю продукції розраховують, виходячи з норм витрати на одиницю продукції і вартості 1 кВт/год електроенергії, 1 м<sup>3</sup> газу та води (табл. 5.3)

Таблиця 5.3

#### Витрати енергоресурсів на одиницю продукції

Енергоресурс	Одиниця вимірювання	Норма витрат на 100 кг продукції	Ціна одиницю ресурсу, грн	Вартість ресурсу, грн
Газ	м <sup>3</sup>	27,5	6,9	189,75
Електроенергія	кВт	105	2,07	217,35
Вода гаряча	м <sup>3</sup>	5,5	72,35	397,93
Вода охолоджена	м <sup>3</sup>	35	16,00	560
Всього	-	-	-	1365,03

Енерговитрати на 100 кг емульсійного крему з CO<sub>2</sub> екстрактами огірка та алое складають 1 365,03 грн./т.

Розрахуємо річний обсяг виробництва емульсійного крему з CO<sub>2</sub> екстрактами огірка та алое.

Наше обладнання буде працювати в 1 зміну по 8 годин, за годину по технічним характеристикам устаткування виготовляється 1,5 т продукції.

Розрахуємо добову потужність виробництва емульсійного крему з CO<sub>2</sub> екстрактами огірка та алое:

$$P_{доб} = P_{г} \times T_{змін} \times K_{змін}$$

де  $P_{г}$  — годинна потужність провідного обладнання;  $T_{змін}$  - тривалість змін;  $K_{змін}$  - кількість змін.

За добу наше підприємство буде випускати 12 т емульсійного крему з CO<sub>2</sub> екстрактами огірка та алое. Фактичний добовий обсяг виробництва розраховується за формулою:

$$P_{\text{факт}} = P_{\text{доб}} \times K_{\text{вик}}$$

де  $K_{\text{вик}}$  - коефіцієнт використання потужності (нормативне значення 0,8).

Тоді фактичний добовий обсяг виробництва емульсійного крему з CO<sub>2</sub> екстрактами огірка та алое

$$P_{\text{факт}} = 12 \times 0,8 = 9,6 \text{ т}$$

Тоді річний обсяг виробництва знайдемо за формулою:

$$O = P_{\text{факт}} \times K_{\text{д.р.}}$$

де  $K_{\text{д.р.}}$  - кількість діб роботи лінії.

Отже, річний обсяг виробництва емульсійного крему з CO<sub>2</sub> екстрактами огірка та алое:

$$O = 9,6 \times 365 = 3504 \text{ т}$$

#### **5.4. Основна заробітна плата робітників, що працюють за погодинною системою оплати праці**

Наступний крок - розрахунок основної заробітної плати працівників. Тривалість зміни 8 год. Кількість робочих днів 365, підприємство працює без вихідних і свят. Посадові оклади(тарифні ставки) для працівників 2-5 тарифних розрядів розраховують множенням окладу (ставки) працівника 1- го тарифного розряду ( $3723/160 = 23,27$  грн/год) на відповідний тарифний коефіцієнт. Тарифний коефіцієнт працівника 4-го розряду складає 1,54, а II-1,17(табл.5.4)

*Таблиця 5.4*

#### **Заробітна плата робітників**

Професія	Кількість робітників на зміну	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн	Тривалість зміни, год	Тарифний фонд заробітної плати, грн
Інженер-технолог	1	IV	35.84	8	104625.8

## Продовження таблиці 5.4

Апаратник охолодження	1	IV	35.84	8	104625.8
Укладальник-пакувальник	3	II	29.55	8	86286
Підсобний робітник	1	II	29.55	8	86286
Всього	5	-	-	-	381877.6
На 1т продукції	-	-	-	-	108.98

Отже, основна заробітна плата робітників за рік складає 381 877,6 грн. Витрати по даній статті складуть 108,98 грн./100 кг.

Додаткова заробітна плата - винагорода за працю понад установлені норми, за трудові успіхи та винахідливість і за особливі умови праці. Додаткову заробітну плату приймаємо як 30% від основної заробітної плати.

ЄСФ приймаємо як 22% від основної заробітної плати.

### 5.5. Додаткова заробітня плата працівників та відрахування до ЄСФ

Розрахуємо додаткову заробітну плату працівників та нарахування до ЄСФ у таблиці 5.5.

Таблиця 5.5

#### Додаткова заробітня плата працівників

Показник	Відсоток, %	Сума, грн./100кг
Додаткова заробітня плата	30% від ОЗП	32,69
Загальний фонд заробітної плати (ОЗП+ДЗП), грн.	-	141,67
Відрахування до ЄВФ	22% від (ОЗП+ДЗП)	31,17

Отже, витрати на додаткову заробітну плату становлять 32,69 грн./100 кг, а сума відрахувань до ЄВФ – 31,17 грн./100 кг.

					РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	Арк.А
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПід	Дата		87

Витрати на утримання та обслуговування обладнання приймаємо у розмірі 200 % від основної заробітної плати :

$$108,98 * 2 = 217,96 \text{ грн./100 кг}$$

Розрахуємо витрати по статті «витрати пов'язані з підготовкою і освоєнням виробництва продукції». Витрати по цій статті приймаємо у розмірі 10% від ОЗП:

$$108,98 * 0,1 = 10,9 \text{ грн./100 кг}$$

Загальновиробничі витрати приймаємо в розмірі 300% від основної заробітної плати робітників:

$$108,98 * 3 = 326,94 \text{ грн./100 кг}$$

Розрахуємо виробничу собівартість виробництва емульсійного крему з CO<sub>2</sub> екстрактами огірка та алое

$$17928 + 1\,700 + 1\,365,03 + 108,98 + 32,69 + 31,17 + 217,96 + 10,9 + 326,94 = \\ 21721,67 \text{ грн./100 кг.}$$

Розрахуємо суму адміністративних витрат як 2,5 % від виробничої собівартості:

$$21721,67 * 0,025 = 543,04 \text{ грн./100 кг.}$$

Розрахуємо витрати на збут як 3% від виробничої собівартості

$$21721,67 * 0,03 = 651,65 \text{ грн./100 кг.}$$

Інші операційні витрати розрахуємо як 1% від виробничої собівартості:

$$21721,67 * 0,01 = 217,21 \text{ грн./100 кг.}$$

Отже, повні витрати на виробництво емульсійного крему з CO<sub>2</sub> екстрактами огірка та алое становлять:

$$21721,67 + 543,04 + 651,65 + 217,21 = 23133,57 \text{ грн./100 кг.}$$

### **5.6. Результати розрахунків по статтям калькуляції**

Результати розрахунків по статтям калькуляції емульсійного крему з CO<sub>2</sub> екстрактами огірка та алое наведено у таблиці 5.6.

					РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	Арк.А
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПід	Дата		88

## Результати розрахунків по статтям калькуляції

Стаття калькуляції	Витрати на 100 кг, грн.	Питома вага витрат
1	2	3
Сировина та основні матеріали	27928	
Допоміжні та таропакувальні матеріали	12761,75	
Паливо та енергія на технологічні цілі	1365,03	
Основна заробітна плата робітників	108,98	
Додаткова заробітна плата	32,69	
Відрахування до ЄСВ	31,17	
Витрати на утримання та експлуатацію устаткування	217,96	
Витрати пов'язані з підготовкою і освоєнням виробництва продукції	10,9	
Загальновиробничі витрати	326,94	
Виробнича собівартість	21721,67	
Адміністративні витрати	543,04	
Витрати на збут	651,65	
Інші операційні витрати	217,21	
Повні витрати	23133,57	100,0

Отже, повні витрати на виробництво на весь обсяг виробництва складуть:

$$23133,57 \times 3\,504 = 81\,060\,029,28 \text{ грн}$$

### 5.7. Відпускна ціна готового продукту

Розрахуємо відпускну ціну емульсійного крему з CO<sub>2</sub> екстрактами огірка та алое (табл.5.7)



## РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

### 6.1. Заходи з охорони атмосферного повітря

ЗУ "Про охорону атмосферного повітря" передбачено цілий ряд заходів, спрямованих на попередження його забруднення, забезпечення екологічної безпеки та відновлення[30]. Зокрема, до них належать:

- дозвільно-регуляторні заходи (регулювання викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарних та пересувних джерел, регулювання рівнів впливу фізичних та біологічних факторів на стан атмосферного повітря);
- попереджувальні заходи (заходи щодо охорони атмосферного повітря у разі надзвичайних ситуацій техногенного чи природного характеру; заходи із забезпечення виконання вимог при здійсненні окремих видів діяльності (застосування пестицидів та агрохімікатів, видобування корисних копалин із надр та проведення вибухових робіт, забруднення виробничими, побутовими та іншими відходами тощо);
- організаційно-технічні заходи (заходи із запобігання і зниження шуму; особливості проектування, будівництва та реконструкції підприємств та інших об'єктів, які впливають або можуть впливати на стан атмосферного повітря, порядок встановлення та функціонування санітарно-захисних зон, дотримання вимог щодо охорони атмосферного повітря під час впровадження відкриттів, винаходів, корисних моделей, промислових зразків, раціоналізаторських пропозицій, застосування нової техніки, імпортного устаткування, технологій і систем тощо);
- організаційно-економічні заходи (екологічний податок; відшкодування збитків, заподіяних внаслідок порушення законодавства про охорону атмосферного повітря; надання підприємствам, установам, організаціям

					<i>ННІХТ.ЗХТ-2-1.021.161.КР.ПЗ.</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Шосталь А. О.</i>			<b>ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА</b>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Сабадаш Н. І.</i>					91	7
<i>Консульт.</i>						<i>НУХТ, каф. ТЖХТ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Подобій О.В.</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>.Носенко Т.Т.</i>						

та громадянам - суб'єктам підприємницької діяльності, податкових, кредитних та інших пільг у разі впровадження ними маловідхідних, енерго- і ресурсозберігаючих технологій, застосування заходів щодо регулювання діяльності, що впливає на клімат, здійснення інших природоохоронних заходів з метою скорочення викидів забруднюючих речовин та зменшення рівнів впливу фізичних і біологічних факторів на атмосферне повітря; участь держави у фінансуванні екологічних заходів і будівництві об'єктів екологічного призначення)[30].

Дозвільно-регуляторні заходи здійснюються для забезпечення екологічної безпеки, створення сприятливого середовища життєдіяльності, запобігання шкідливому впливу атмосферного повітря на здоров'я людей та навколишнє природне середовище[27].

Викиди забруднюючих речовин в навколишнє середовище стаціонарними джерелами можуть здійснюватися після отримання дозволу, який видається територіальним органом Мінприроди за погодженням із територіальним органом МОЗ.

ЗУ "Про охорону атмосферного повітря" передбачено ще ряд попереджувальних заходів при здійсненні окремих видів діяльності:

- під час застосування пестицидів та агрохімікатів підприємства, установи, організації та громадяни - суб'єкти підприємницької діяльності, зобов'язані дотримуватися правил та вимог щодо їхнього транспортування, зберігання і застосування з метою недопущення забруднення атмосферного повітря;

- під час видобування корисних копалин з надр та проведення вибухових робіт потрібно дотримуватись вимог щодо охорони атмосферного повітря способами, погодженими з Мінприроди, МОЗ України, іншими органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування;

- під час здійснення операцій з відходами складування, розміщення, зберігання або транспортування промислових та побутових відходів, які є джерелами забруднення атмосферного повітря забруднюючими речовинами та

речовинами з неприємним запахом або іншого шкідливого впливу, допускається лише за наявності спеціального дозволу на визначених місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування територіях, з додержанням нормативів екологічної безпеки і подальшої утилізації або видалення. Не допускається спалювання зазначених відходів на території підприємств, установ, організацій і населених пунктів, за винятком випадків, коли це здійснюється з використанням спеціальних установок при додержанні вимог, встановлених законодавством про охорону атмосферного повітря[30].

## **6.2. Очистка стічних вод перед скидом у водойми**

Якщо не проводити якісне очищення стічних вод промислових підприємств, то забруднене середовище призводить до цілого ряду проблем:

- У стічних водах молочних або м'ясопереробних підприємств містяться органічні забруднення, яйця гельмінтів і патогенна мікрофлора. При попаданні в питну воду, органіка тваринного походження може стати причиною спалахів інфекційних захворювань людей.
- Неочищені стічні води промислових підприємств впливають на колір, запах і присмак води, порушують кислотно-лужний баланс середовища. Нафтопродукти, рослинні і тваринні жири при попаданні в річки і озера утворюють на поверхнях водойм плівку, яка перешкоджає збагаченню води киснем. Все це погіршує якість води і робить її непридатною для пиття і використання в побутових та рекреаційних цілях.
- Разом з неочищеними стічними водами промислових підприємств текстильної, хімічної або металообробної галузі у водойми потрапляють шкідливі для риб, тварин і людей отруйні речовини.

Забруднені стічні води промислових підприємств значно скорочують обсяги питної води. В такому середовищі вирощується риба, забрудненою водою поливають сільськогосподарські культури, напувають тварин. Все це – продукти харчування, які можуть мати безпосередній негативний вплив на здоров'я людей[29].

Є безліч методів очищення стічних вод і різні види їх класифікації. Серед способів очищення виділяють: механічний, фізико-хімічний і біологічний. Кожен із них передбачає цілий ряд методів[26].

Застосування того чи іншого способу чи методу очищення води визначається залежно від агрегатного стану, складу і концентрації забруднюючих речовин[29].

При заборі води для господарсько-побутових потреб, очищення здійснюють на водоочисних станціях. Вибір способів і методів очищення залежить від якості води та її призначення. Перед подачею води у водогін її прояснюють, тобто вилучають із неї завислі колоїдні частинки, знезаражують і знебарвлюють, а при потребі – пом'якшують, дегазують, дезодорують і дезактивують. Прояснення води здійснюється внаслідок відстоювання, фільтрування та коагуляції[29].

Знезараження води відбувається за допомогою дії рідкого хлору, хлорного вапна або озону. Поряд із знезараженням при дії даних сполук відбувається знебарвлення води[25].

Пом'якшення води відбувається за рахунок дії вапна на надлишок солей кальцію і магнію. Такий метод має назву реагентного (пропускання води через іонітні фільтри катіонітовим методом пом'якшення води)[29].

Зменшення вмісту заліза у воді досягається аерацією – збагаченням води повітрям, внаслідок чого кисень повітря окислює розчинені у воді солі двовалентного заліза ( $Fe^{2+}$ ) до тривалентного ( $Fe^{3+}$ )[26].

Дегазація відбувається за допомогою аерації та фільтрування води через шар активного оксиду амонію. Таким методом виділяють з води сірководень метан, надлишок фтору, вуглекислого та інших газів[25].

Виділення з води речовин, що надають їй певного смаку і запаху (дегазація), здійснюють за допомогою активованого вугілля, озону, діоксиду хлору або перманганату калію.

Очищення стічних вод потребує спеціальних очисних споруд і агрегатів, за допомогою яких можна виділити, знезаразити або знешкодити забруднюючі

домішки. Побутові стічні води очищають механічним і біологічним способами. Виробничі стічні води очищають разом із побутовими, проте якщо концентрація забруднюючих речовин перевищує допустиму або стічні води містять високотоксичні речовини, то такі води попередньо очищають на очисних спорудах відповідних підприємств, установ і тільки після цього скидають у загальні очисні споруди. Перед скиданням очищених стічних вод у водойми їх мають обов'язково знезаражувати[25].

Механічне очищення потрібне для видалення зі стічних вод нерозчинних речовин. Воно забезпечується за допомогою таких методів, як проціджування, відстоювання, фільтрування та центрифугування. Проціджування стічних вод забезпечує затримання порівняно великих частин забруднень, розміри яких перевищують 15–20 мм[27].

Фільтрування - один з найпоширеніших методів відділення твердих частинок від рідини. При цьому з розчину можуть бути виділені не тільки дисперговані частинки, але й колоїди. У цьому істотна відмінність методу фільтрування від раніше розглянутих.

Суть методу полягає в пропусненні рідини, що містить домішки, через фільтруючий матеріал, проникний для рідини і непроникний для твердих частинок. При цьому процес супроводжується значними витратами енергії, що визначає місце фільтрувальних споруд в технологічній схемі, тобто в більшості випадків фільтрування є останнім етапом освітлення води і виробляється після її попереднього освітлення у відстійниках або освітлювачах.

Водоочисні споруди, на яких здійснюється процес фільтрування, називають фільтрами. По виду фільтруючої основи їх ділять на сітчасті (мікрофільтри, мікросита тощо); каркасні або намивні (діатомітові); зернисті (піщані, антрацитові, керамзитові і т.п.). [26].

Очищення стічних вод — це руйнування або видалення з них певних речовин, знезараження і видалення патогенних організмів.

Існує велике різноманіття методів очищення, які можна розділити на наступні основні групи по основним використовуваним принципам:

Механічні. Вони засновані на процедурах проціджування, фільтрування, відстоювання, інерційного поділу. Дозволяють відокремити нерозчинні домішки. За вартістю механічні методи очищення відносяться до одних з найдешевших методів.

Хімічні. Застосовуються для виділення зі стічних вод розчинних неорганічних домішок. При обробці стічних вод реагентами відбувається їх нейтралізація, знебарвлення і знезаражування. У процесі хімічної очистки може накопичуватися досить велика кількість осаду.

Фізико-хімічні. При цьому використовуються процеси коагуляції, окислення, сорбції, екстракції, електролізу, іонообмінного очищення, зворотного осмосу. Це високопродуктивний спосіб очищення, що відрізняється високою вартістю. Дозволяє очистити стічні води від дрібно- і грубо дисперсних часток, а також розчинених сполук.

Біологічні. В основі цих методів лежить використання мікроорганізмів, що поглинають забруднювачі стічних вод. Застосовуються біофільтри з тонкою бактеріальної плівкою, біологічні ставки з мікроорганізмами, аеротенки з активним мулом, з бактеріями та мікроорганізмами

[25].

Під час хімічного очищення у стічні води додають хімічні реагенти, які внаслідок реакції із забруднюючими речовинами сприяють випаданню останніх в осад або їх випаровуванню. До хімічного очищення відносять коагуляцію і нейтралізацію. Коагуляція — процес додавання до стічних вод речовин-коагулянтів, що сприяють прискореному виділенню нерозчинних і частково розчинних речовин, які при відстоюванні не випадають в осад. Коагуляція зумовлює поступове осідання дисперсних часток і виділення їх з розчину у вигляді осаду. Цей процес називають седиментацією[25].

Нейтралізація — реакція, що приводить до знищення кислотних властивостей розчину за допомогою лугів, а лужних — за допомогою кислот.

Фізико–хімічні та біологічні методи очищення вод поділяються на дві групи: регенеративні та деструктивні. Перші дають змогу вилучати й утилізувати зі стічних вод цінні елементи та речовини. Деструктивні методи передбачають руйнацію забруднюючих речовин або їх знешкодження[27].

До регенеративних методів очищення відносяться: сорбція, екстракція, евапорація, флотація, іонний обмін, електроліз, кристалізація, випаровування тощо.

Сорбція — процес, внаслідок якого відбувається поглинання певною речовиною зі стічних вод газів, пари і розчинних речовин.

Екстракція — це процес переведення речовин із водної фази в органічну.

Евапорація — процес випаровування летких забруднюючих речовин внаслідок пропускання пари через нагріті до 100°C стічні води.

Флотація — процес вилучення зі стічних вод забруднюючих речовин разом із бульбашками повітря, що піднімаються на поверхню. Іонний обмін. Цей метод широко застосовують для технологічного й аналітичного розділення сумішей неорганічних іонів.

Електроліз полягає в тому, що пропускають струм через занурені у воді електроди, підсилюють розчинення матеріалу електродів і утворення згустків коагулята, що сприяє осаду забруднень.

Кристалізація ґрунтується на утворенні кристалів забруднюючих речовин внаслідок природного або штучного прискореного випаровування рідини.

Випаровування застосовується при очищенні радіоактивно забруднених вод, що переважно є стоками атомних електростанцій.

Деструктивна очистка стічних вод полягає в окисленні органічних речовин, що містяться у стічних водах. Окислення й мінералізація органічних забруднюючих речовин внаслідок аеробних біохімічних процесів становлять суть біохімічного способу очищення стічних вод.

Біологічне очищення відбувається в природних умовах: на полях зрошення, полях фільтрації, біологічних ставках або в штучних умовах — біологічних фільтрах.

В основі методу біологічної очистки стічних вод лежить здатність мікроорганізмів використовувати різноманітні речовини, які містяться в стічних водах, у якості джерела живлення в процесі життєдіяльності. Таким чином мікроорганізми звільняють воду від забруднень[25].

Біологічні фільтри – споруди, в яких стічні води фільтруються через завантажувальну речовину, покриту біологічною плівкою, яку утворюють колонії мікроорганізмів.

Класифікація біофільтрів може здійснюватись за багатьма ознаками, головними з яких є тип використовуваного завантаження, спосіб контакту біоплівки з очищуваними стічними водами і спосіб подачі повітря в тіло біофільтра[25].

Для визначення необхідного ступеня очищення стічних вод перед їх випуском у водоймища визначають концентрації забруднень та обсяг вод, що випускаються.

Отже, існує багато сучасних методів, здатних очищати стічні води. Використання певного з них залежить від складу забруднень у воді, подальшого її використання та виділених речовин. Проте, використання хоча б одного з них є правовим і моральним обов'язком кожного суб'єкта господарювання. Бо всі ми маємо пам'ятати, що залежимо від навколишнього середовища та нанесення йому шкоди повернеться до нас втричі[25].

## РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА ПРАЦІ

### 7.1. Шкідливі фактори

Під час роботи на підприємстві на людину можуть впливати один, або декілька небезпечних та шкідливих виробничих факторів. Безпека кожного технологічного процесу може бути визначена за їх кількістю і за ступенем небезпеки кожного з них зокрема. Безпека праці на виробництві визначається ступенем безпеки окремих технологічних процесів[31.33].

Небезпечні й шкідливі виробничі фактори стандартом ГОСТ 12.0.003-74 поділяються на фізичні, хімічні, біологічні й психофізіологічні. психофізіологічні за характером впливу на людину підрозділяються на фізичні й нервово-психічні перевантаження, а інші - на конкретні небезпечні й шкідливі виробничі фактори[31].

В процесі роботи на виробництві на працівника можуть впливати такі небезпечні й шкідливі виробничі фактори:

- транспорт;
- рухомі незахищені елементи механізмів, машин і виробничого обладнання;
- падаючі вироби техніки, інструмент і матеріали під час роботи;
- ударна хвиля (вибух посудини, що працює під тиском пари рідини);
- струмені газів і рідин, що стікають, із посудин і трубопроводів під тиском;
- підвищене ковзання (через зледеніння, зволоження й замаслювання поверхонь, по яких переміщується робочий персонал);
- підвищені заповишеність й загазованість повітря;
- підвищена чи знижена температура поверхонь техніки, обладнання й матеріалів;
- підвищена чи знижена температура, вологість і рухомість повітря;

					<i>ННІХТ.ЗХТ-2-1.021.161.КР.ПЗ.</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Шосталь А. О.</i>			<b>ОХОРОНА ПРАЦІ</b>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Сабадаш Н. І.</i>					99	10
<i>Консульт.</i>						<i>НУХТ, каф. ТЖХТ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Подобій О.В.</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>.Носенко Т.Т.</i>						

- підвищений рівень шуму, вібрації, ультра- та інфразвука;
- підвищена напруга в електричному ланцюзі, замикання якого може відбутися через тіло людини;
- підвищений рівень статичної електрики;
- гострі кромки, задирки й шорсткість на поверхнях обладнання й інструментів;
- відсутність чи нестача природного світла;
- недостатня освітленість робочої зони;
- знижена контрастність об'єктів в порівнянні з фоном;
- пряма блискість (прожекторне освітлення територій виробництв, світло фар автотранспорту) і відбита блискість (від розлитої води й інших рідин на поверхні територій виробництв);
- підвищена пульсація світлового потоку;
- підвищений рівень ультрафіолетової й інфрачервоної радіації;
- хімічні речовини (токсичні, подразнюючі, сенсibiliзуючі, канцерогенні, мутагенні, що впливають на репродуктивну функцію людини);
- хімічні речовини , що проникають в організм через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкірні покриви і слизові оболонки;
- патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, гриби, найпростіші) і продукти їхньої життєдіяльності;

Рівні небезпечних і шкідливих виробничих факторів не повинні перевищувати граничнодопустимих значень, встановлених у санітарних нормах, правилах і нормативно-технічній документації[34].

## 7.2. Санітарні норми

Загальні положення і вимоги, які регламентують умови праці на підприємствах та організаціях, визначені законодавством про працю. Згідно з цими положеннями і вимогами розробляються й періодично переглядаються спеціальні правила, норми та інструкції з охорони праці і виробничої санітарії. Більшість нормативів і рекомендацій з умов праці встановлюються на рівні державних стандартів (Державні санітарні норми виробничого шуму,

					<b>ОХОРОНА ПРАЦІ</b>	Арк.А
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПід	Дата		100



### 7.3. Засоби індивідуального захисту

Відповідно до Закону України "Про охорону праці" на роботах зі шкідливими та небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненнями або несприятливими метеорологічними умовами робітникам та службовцям безоплатно видаються спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту. Порядок видачі, зберігання та використання ЗІЗ визначається "Положенням про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту". Відповідальність за своєчасне забезпечення працівників ЗІЗ і дотримання вимог Положення покладається на роботодавця. Він зобов'язаний забезпечити за свій рахунок придбання, комплектування, видачу та утримання ЗІЗ відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці та колективного договору[35].

Відповідно до ГОСТу 12.4.011-89 засоби індивідуального захисту залежно від призначення або частини тіла, яку потрібно захистити, поділяють на 12 класів: ізолювальні костюми, засоби захисту органів дихання, спеціальний одяг, спеціальне взуття, засоби захисту голови, рук, обличчя, органів слуху, очей, захисні дерматологічні засоби, запобіжні засоби та пристосування, комплексні засоби захисту[33].

Засоби індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗ ОД) - це пристрої, що забезпечують захист органів дихання людини від небезпечних і шкідливих виробничих чинників, котрі діють інгаляційно. Такі пристрої повинні забезпечувати ефективний захист органів дихання не лише від різноманітних забруднень (парів, газів, аерозолі, суміші парів і аерозолі, пилу), котрі знаходяться в повітрі робочої зони, а також і при нестачі кисню.

### 7.4. Освітлення

В умовах виробництва застосовують природне, штучне і комбіноване.

Природне освітлення зумовлюють прямі сонячні промені й дифузне світло небосхилу. Природне освітлення поділяється на: бокове (одно – або двостороннє), що здійснюється через світлові отвори (вікна) в зовнішніх стінах;

верхнє – через ліхтарі та отвори в дахах і перекриттях; комбіноване – поєднання верхнього та бокового освітлення[33].

Штучне освітлення може бути загальним та комбінованим. Загальним називають освітлення, при якому світильники розміщуються у верхній зоні приміщення (не нижче 2,5 м над підлогою) рівномірно (загальне рівномірне освітлення) або з урахуванням розташування робочих місць (загальне локалізоване освітлення)[34].

Комбіноване освітлення складається із загального та місцевого. Його доцільно застосовувати при роботах з високої точності, а також, якщо необхідно створити певний або змінний в процесі роботи напрямок світла. Для місцевого освітлення робочих місць слід використовувати світильники з непросвічуючими відбивачами. Світильники повинні розташовуватися так, щоб їх елементи, які світяться, не влучали в поле зору працюючих на освітленому робочому місці і на інших робочих місцях. Застосування лише місцевого освітлення не допускається з огляду на небезпеку виробничого травматизму та професійних захворювань[33].

Норми освітлення залежать від параметрів, які передбачено роботою. Відстань від очей до предмета праці повинна бути визначена в кожному окремому випадку. Що менше відношення діаметра деталі до відстані від очей, то інтенсивнішим повинно бути освітлення. При цьому необхідно урахувати й здатність поверхні відбивати світло. Спектр джерел світла повинен максимально наближатися до спектра сонячного випромінювання. Важливо також захистити очі робітники від сліпучого світла. Усі системи освітлення повинні забезпечувати правильне сприйняття відтінків світла, аби в робочих приміщеннях було рівномірне освітлення. Тому слід подбати про загальне та місцеве. Освітлювальні пристрої мають забезпечувати гігієнічні вимоги: освітлення, якого було б достатньо для виконання певної роботи без напруження зору; рівномірність освітлення, без тіней, у межах робочої поверхні, рівень освітлення проходів; захист очей від блиску; виконання вимог безпеки (шляхом обладнання в окремих випадках аварійного освітлення)[31].

Нормативні величини освітленості робочих місць для різних видів робіт та відповідних зорових навантажень визначаються ДБН Б.2.5.-28-2006 «Природне і штучне освітлення». Для роз'яснення зазначимо, що робоча поверхня - головний об'єкт при встановленні регламентованих норм освітлення. Під робочою поверхнею, як об'єкта для нормування рівнів освітленості, розуміють поверхню робочого столу, верстака, частини обладнання, або інструмента, на якій проводиться робота та для якої нормується або на якій вимірюється освітленість[34].

### **7.5. Шум і вібрація**

Звук - це розповсюдження звукової хвилі в пружному середовищі. Він характеризується частотою звукових коливань, амплітудою та часовими змінами коливань. Звуковий спектр поділяється на інфразвук, частота коливань звукової хвилі якого знаходиться в межах від 0 до 20 Гц - людина цих звуків органами слуху не сприймає. Звуки з частотою від 20 до 20 000 Гц - звуковий діапазон, який людина чує. Частота від 20 000 Гц до 109 Гц - ультразвук, від 109 і вище - гіперзвук - людське вухо їх не сприймає[34].

Шум – це сукупність звуків різноманітної частоти та інтенсивності, що виникають у результаті коливального руху частинок у пружних середовищах (твердих, рідких, газоподібних). Шумом також вважають будь-який небажаний для людини звук.

Вібрація - це механічні коливання, що призводять до розладу життєвих функцій людини, шкідливо впливають на роботу обладнання та руйнують будівельні конструкції.

На підприємствах вимірювання шуму на робочих місцях повинно проводитись не менше одного разу на рік.

Нормами передбачається робочі зони з рівнем звуку, що перевищують 80 дБА, позначати спеціальними знаками, а працюючих у цих зонах забезпечувати засобами індивідуального захисту. Забороняється навіть короточасне перебування людей у зонах з октавним рівнем звукового тиску, що перевищує 135 дБ у будь-якій октавній смузі[33,34].

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк. А
Змн.З	Арк. А	№ докум. №	Підпис/Під	Дата		104

Зменшення механічного шуму може бути досягнуте шляхом вдосконалення технологічних процесів і устаткування:

– заміна ударних процесів і механізмів безударними, наприклад, застосування устаткування з гідроприводом замість устаткування з кривошипними і ексцентриковими приводами; штампування – пресуванням, клепку – зваркою, обрубкування – різанням;

– заміна зворотно-поступального руху – обертальними рухами, застосування замість прямозубих шестерень – косозубих і шевронних, підвищення класу точності обробки, заміна зубчастих і ланцюгових передач – клинопасовими, що дає зниження шуму на 10-14 дБ;

– заміна підшипників кочення на ковзання, зниження шуму на 10-15 дБ;

– заміна металевих деталей на пластмасові – 10-12 дБ зниження шуму;

– застосування примусового змазування поверхонь, що труться;

– балансування обертальних елементів машин.[33].

## 7.6. Електробезпека

**Промислова електрика** – це електричний струм, який виробляється промисловими установками та індивідуальними джерелами струму для використання на виробництві та в побуті.

**Електробезпека** – це система організаційних і технічних заходів і засобів, які забезпечують захист людей від шкідливого і небезпечного впливу електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля і статичної електрики[31].

### **Особливості електротравматизму:**

- людина не в змозі дистанційно, без спеціальних приладів, визначити наявність електричного струму, а тому його дія раптовою і захисна реакція організму проявляється лише після впливу струму;

- струм діє на органи не лише в місцях контакту зі струмопровідними частинами, але як надзвичайно сильний подразник, впливає на весь організм, що призводить до порушення функціонування життєво важливих систем організму: нервової, дихальної, серцево-судинної;

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.А
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПід	Дата		105

• електротравми можливі без дотику людини до струмопровідних частин (внаслідок утворення електричної дуги під час пробою повітряного проміжку між струмопробідними частинами і людиною чи землею)[31].

Не дозволяється подавати на робочі столи учнів **напругу понад 42 В змінного і понад 110 В постійного струму**. Кабінети фізики, майстерні належать до групи приміщень з підвищеною небезпекою, тому обладнання з напругою живлення понад 42 В змінного струму і понад 110 В постійного струму необхідно **заземлювати**[31].

**Засоби захисту від ураження електричним струмом:**

- захисне заземлення;
- занулення;
- захисне відімкнення;
- ізоляція;
- мала напруга;
- огорожувальні пристрої;
- попереджувальна сигналізація, блокування, знаки безпеки;
- вирівнювання потенціалів;
- індивідуальні засоби захисту та запобіжні пристрої.

**Електрозахисні засоби** бувають **ізолюючі** (діелектричні рукавиці, боти, калоші, килимки, ізольовані підставки, інструмент з ізолюючими ручками, ізолюючі штанги, кліщі), **огорожувальні** (переносні огороження, заземлення) та **запобіжні** (пояси, захисні окуляри, каски, спеціальні рукавиці)[32].

**7.7. Заходи з дотримання техніки безпеки на виробництві**

1. Виробничі процеси повинні відповідати вимогам Правил охорони праці на об'єктах з виробництва товарів побутової хімії, затверджених наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 28 серпня 2013 року № 600, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 13 вересня 2013 року за № 1589/24121 (НПАОП 24.0-1.20-13), ГОСТ 12.3.002 та інших вимог чинного законодавства.

2. Роботи підвищеної небезпеки слід виконувати за нарядами-допусками, оформленими в установленому порядку. Форма наряду-допуску на виконання робіт підвищеної небезпеки наведена в додатку до цих Правил.

3. Під час проведення технологічних процесів, пов'язаних із застосуванням шкідливих речовин 1 та 2 класів небезпеки, відповідно до ГОСТ 12.1.007 повинна бути виключена можливість контакту працівників із цими речовинами. Окремі стадії технологічного процесу, які не можуть виконуватися в герметичному обладнанні (підготовка матеріалів, завантаження сировини та вивантаження продукції), повинні бути механізованими або виконуватися з використанням механічних пристроїв, що унеможливають безпосередній контакт працівників зі шкідливими речовинами.

4. Поводження з відходами, які утворюються на виробництві парфумерно-косметичної продукції, повинно здійснюватись відповідно до вимог чинного законодавства.

5. Системи протиаварійного захисту повинні проходити періодичний технічний огляд відповідно до вимог Порядку проведення огляду, випробування та експертного обстеження.

Не дозволяється застосовувати у системах протиаварійного захисту багатоточкові прилади контролю параметрів, що визначають вибухонебезпечність процесу.

6. Переміщення пилоутворюючих матеріалів здійснюється методом пневмо- і гідротранспортування за допомогою транспортних пристроїв, що виключають шкідливі виділення у повітря робочої зони.

Наповнення тари пилоутворюючими матеріалами повинно здійснюватись з примусовою механічною подачею (роторними, шнековими і іншими живильниками) з вилученням або максимальним зменшенням висоти вільного падіння матеріалів. Повітря, яке витискується з тари під час її заповнення, повинно відсмоктуватись та очищатись.

Отруйні рідини і суспензії повинні транспортуватись (переміщатись) трубами, змонтованими з нахилом у бік подачі.

					<b>ОХОРОНА ПРАЦІ</b>	Арк.А
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	Підпис/Під	Дата		107

7. У вибухопожежонебезпечних приміщеннях не дозволяється проведення ремонтних робіт при вимкнених припливно-витяжних вентиляційних системах.

8. Під час ремонтних робіт не дозволяється проведення процесу, при виконанні якого можливе виділення вибухопожежонебезпечних речовин.

9. У разі виявлення токсичних або вибухопожежонебезпечних газів у кількості вище ГДР ремонтні роботи повинні бути припинені, а працівники виведені з небезпечної зони.

10. Виробничі приміщення (відділення підготовки компонентів та варки, фасувальне відділення) повинні бути обладнані УФ-лампами та установками знезаражування повітря для забезпечення вимог мікробіологічної чистоти парфумерно-косметичної продукції згідно з вимогами ДСанПіН 2.2.9.027-99.

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.А
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПід	Дата		108

## ВИСНОВКИ

1. На основі аналізу науково-технічної літератури вивчено склад та технологію емульсійного крему, розглянуто аналіз ринку, косметичного крему в Україні та за її межами.

2. Розглянуто сировинну базу для виробництва косметичного крему

3. Розроблено рецептуру косметичного крему типу в/о та експериментально визначено властивості косметичного засобу та встановлено оптимальну кількість CO<sub>2</sub> екстрактів огірка та алое – 1,5 і 0,1%, відповідно. Крем, отриманий за розробленою рецептурою, відповідає вимогам ДСТУ 4765-2007 «Креми косметичні».

4. Розроблено принципову та апаратурно-технологічну схеми, розраховано матеріальний баланс процесу, здійснено підбір основного технологічного обладнання, проведено розрахунок апарату та розрахунок площ виробничих приміщень. Орієнтовна площа виробничого цеха, що становить 185 м<sup>2</sup>

5. Проведено розрахунок економічної ефективності косметичного виробництва. Рентабельність виробництва косметичного засобу становить 15% при капіталовкладенні 150 тис.грн, що підтверджує його економічну вигідність.

6. Проаналізовано вплив косметичного виробництва на навколишнє середовище та наведено основні заходи безпеки навколишнього середовища.

7. Розглянуто охорону праці та техніку безпеки на виробництві.

					<i>ННІХТ.ЗХТ-2-1.021.161.КР.ПЗ.</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Шосталь А. О.</i>			<b>ВИСНОВКИ</b>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Сабадаш Н. І.</i>					<i>109</i>	<i>1</i>
<i>Консульт.</i>						<i>НУХТ, каф. ТЖХТ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Подобій О.В.</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Носенко Т.Т.</i>						

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Башура О.Г., Баранова І.І. Практичне керівництво з аромокосметичних засобів: Навч. посіб. для студ. вищ. фармацев. навч. закл.. – Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2003. – 80с.
2. Башура О.Г., Ткаченко С.Г. Лувальна косметика в аптеках і не тільки... - Х.: Прапор, 2006 – 392с.
3. Технологія косметичних засобів: Навчальний посібник для студ. фармацев. спец. вищих навчальних закладів / Башура О.Г., Половко Н.П., Ковальова Т.М. та ін. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 360 с.
4. Гавкалюк М.І. Лікарські рослини як джерело біологічно активних речовин у складі антицелюлітних засобів / М.І. Гавкалюк, А.Р. Грицик, О.В. Буянова Фітотерапія. Часопис. – 2005. – №4. – С. 12-15.
5. Класичний рецепт - твердий крем Галена. - Режим доступу: <https://vsezdorovo.com/2011/05/krem-galena/>
6. Пешук Л.В., Бавіка Л.І., Демідов І.Н. Технологія парфумерно-косметичних продуктів.-К.: Центр учбової літератури, 2007.-376 с.
7. Кривова А.Ю., Паронян В.Х. - Технологія производства парфюмерно-косметических продуктов.-М.: ДеЛи Принт,2009.-668с.
8. Фридман Р.А. Технологія косметики.- М.: Пищевая промышленность,1984. - 487с.
9. Фридман Р.А. Парфюмерия и косметика. Изд. 2-е переработ. и допол. М., “Пищевая промышленность”, 1975.- 199с.
10. Handbook of cosmetic science and technology. – Information health eave. USA.- 2009. – 877 p.

					<i>ННІХТ.ЗХТ-2-1.021.161.КР.ПЗ.</i>					
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ					
<i>Розроб.</i>	<i>Шосталь А. О.</i>							<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Перевір.</i>	<i>Сабадаш Н. І.</i>							110	4	
<i>Консульт.</i>								<i>НУХТ, каф. ТЖХТ</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Подобій О.В.</i>									
<i>Затверд.</i>	<i>.Носенко Т.Т.</i>									

- 11.Вшивков А.А. Основы косметической химии: Учебное пособие. — Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2005. — 428 с.
- 12.Tadros Th.F. Emulsion Science and Technology ISBN: 978-3-527- 32525-2 Hardcover, 344 pages, March 2009.
- 13.Самуйлова Л.В. Косметическая химия учебн. издание в 2 частях, часть 1 Ингредиенты / Самуйлова Л.В., Пучкова Т.В.- М.: Школа косметических химиков.-2005.-336с.
- 14.Kunieda, H., C. Solans, N. Shida and J.L. Parra, 1987, The formation of gel- emulsions in a water/nonionic surfactant/oil system, Colloids and Surfaces 24, 225-237.
- 15.Ластухін Ю.О. — «Хімія природних органічних сполук», 2004 р., — Львів: Вид-во «Інтелект Захід», — 560 с.
- 16.ДСТУ «Креми косметичні» Изделия парфюмерно-косметические. Правила приемки, отбор проб, методы органолептических испытаний. — Введ. 01.01.93. — М., 1992. — 5 с.
- 17.Chudinova N. B. Control of some colloid-chemical behaviors when developing cosmetic creams / N. B. Chudinova, K. I. Kienskaya, G. V. Avramenko // Proceedings of the XXV-th International Symposium Physicochemical Methods of Separation «Ars Separatoria» (19-23 April 2010, Torun). — Torun, 2010. — Pp. 254–256.
- 18.Кутц Г. Косметические кремы и эмульсии: состав, получение, методы испытаний / Г. Кутц. — М. : Косметика и медицина, 2004. — 267 с.
- 19.Вилламо Х. Косметическая химия: Пер. с фин. — М.: Мир, 1990. — 288 с.
- 20.Flynn, G.L., Weiner, N.D., in Dermal and Transdermal Drug Delivery, Gurny, R., Teubner, A., Eds. (Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 1993) p. 44.Google Scholar
- 21.Вітамін Е. — Режим доступу: <https://www.aromasoap.com.ua/komponenty-dlya-kosmetiki/vitamin-e-acetate-zhidkii-10g.html>.

- 22.Бджолиний віск. – Режим доступу: <https://behoneybee.ru/produkty/pchelinyj-vosk/primenenie-pchelinogo-voska-v-kosmetologii.html>.
- 23.Методичні рекомендації до складання матеріального та енергетичного балансу в хімічній технології для студентів напряму підготовки 6.051301 "Хімічна технологія" денної форми навч. / уклад. : О. Г. Макаренко, І. В. Житнецький. - К. : НУХТ, 2015. - 21 с.
- 24.Реактор-змішувач з якірною мішалкою. – Режим доступу: <http://himmiks.com.ua/katalog/smesiteli/smesiteli-dlya-vyazkikh-materialov/27-reaktor-s-yakornoj-meshalkoj>
- 25.Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища. Навч. посібник.- 3-є вид. - К.: Т-во "Знання", КОО - 2004. - 309 с.
- 26.Васюкова Т.Г. Екологія: підручник / Т.Г. Васюкова, О.І. Ярошева. - К.: Конкорд. -2009. - 524 с.
- 27.Шматько В.Г. Екологія та організація природоохоронної діяльності / В.Г. Шматько, Ю.В. Нікітін. – К.: КНТ. - 2008. – 304 с
- 28.Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" № 1264-ХІІ від 25 червня 1991 року.
- 29.Ісаєнко В.М. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища / В.М. Ісаєнко, Г.В. Лисиченко, Т.В. Дудар, Г.М. Франчук, Є.М. Варламов. — К.: НАУдрук. - 2009. – 312 с.
- 30.Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 21.06.2001 № 2556-ІІІ.
- 31.Пістун І.П. Безпека життєдіяльності. – Суми, 2000. – 149с.
- 32.Бедрій Я. І., Геврик Є. О., Кіт І. Я., Мурін О. С., Єнкало В. М. К: Охорона праці. — Л., 2000. – 244с.
- 33.Гончарова Г.С. К: Охорона праці. — Х., 1994. – 301с.
- 34.Ткачук, К. Н. Основи охорони праці: підруч. / К. Н. Ткачука, М. О. Халімовського. – К.: Основа, 2003. – 472 с.

35. Про пожежну безпеку: [закон України: від 15 листопада 1997 р. № 618/97-ВР, від 18 листопада 1997 р. № 642/97-ВР] // Відомості Верховної Ради України. – 1997. – 16 с.
36. CO2 екстракт огірка. – Режим доступу:  
<https://zulfiya.ua/content/384-so2-ekstrakty-ikh-primenenie-v-kosmetike>
37. CO2 екстракт огірка. – Режим доступу:  
<https://ua.oriflame.com/beautyedit/health-beauty/skincare-and-cucumber-whats-really-the-deal>
38. CO2 екстракт алое. – Режим доступу:  
<https://zulfiya.ua/content/384-so2-ekstrakty-ikh-primenenie-v-kosmetike>
39. CO2 екстракт алое. – Режим доступу:  
<https://sapone.com.ua/ua/shop/product/3194>
40. CO2 екстракт алое. – Режим доступу:  
<https://xn----utbcjbgv0e.com.ua/jekstrakt-so2-aloje-vera-5-ml.html>