

**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
Оксана КОЧУБЕЙ-
ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)
«__» лютого 2023р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри ТЖХТ
Тамара НОСЕНКО
(підпис) (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)
«__» лютого 2023 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 технології альгінатної косметичної маски з аскорбіновою
кислотою

Виконав: здобувач(ка) 2 курсу, групи ЗХТ-2-1М

ЯКИМЕНКО Марія Григорівна
(ПРІЗВИЩЕ, Ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник БОЙЧУК Тетяна Михайлівна
(ПРІЗВИЩЕ, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти
(прізвище та ініціали) (підпис)
(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент ДІДЕНКО Ольга
(ПРІЗВИЩЕ Ім'я) (підпис)

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

Здобувач(ка) _____
(підпис)

Київ – 2023 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

Тамара НОСЕНКО

“ 31 ” жовтня 2022 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Якименко Марії Григоріївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення технології альгінатної косметичної маски з аскорбіновою кислотою

керівник роботи Бойчук Тетяна Михайлівна, к.х.н., доц.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “31” 10 2022 року № 774-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 01.02.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи: виробництво альгінатної маски для обличчя продуктивністю 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 31 жовтня 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	ВСТУП	01.11.2022	
2	РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	03.11.2022-09.11.2022	
3	РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	10.11.2022-17.11.2022	
4	РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	18.11.2022-29.11.2022	
5	РОЗДІЛ 4 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	30.11.2022-07.12.2022	
6	РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	08.12.2022-15.12.2022	
7	РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	16.12.2022-21.12.2022	
8	РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА ПРАЦІ	22.12.2022-29.12.2022	
9	ВИСНОВКИ	30.12.2022-05.01.2023	
10	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	03.11.2022-07.01.2023	
11	ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. ПРИНЦИПОВА-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА	10.11.2022-18.11.2022	
12	ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА	10.11.2022-09.01.2023	
13	ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. ТЕХНІЧНИЙ ПРЕКТ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВІДДІЛЕНЬ З КОМПАНОВКОЮ ОБЛАДНАННЯ	10.11.2022-10.01.2023	
14	ПЕРЕДЗАХИСТ, ПЕРЕВІРКА НА АКАДЕМПЛАГІАТ, РЕЦЕНЗУВАННЯ КР	21.01.2023-31.01.2023	

Здобувач _____
(підпис)

Марія ЯКИМЕНКО _____
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи _____
(підпис)

Тетяна БОЙЧУК _____
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Якименко М.Г. «Технологія альгінатних косметичних масок з аскорбіновою кислотою».

Пояснювальна записка: 94 с., 10 рис., 14 табл., 36 літературних джерела.

Графічний матеріал: 3 креслення формату А-1.

В магістерському проекті висвітлено технологію одержання альгінатної маски з вітаміном С. Проведено аналіз технологій виробництва доглядової косметики, рецептурних компонентів та асортименту косметичних засобів, зокрема масок для обличчя. Виконано технологічні розрахунки, підбір обладнання для реалізації технології та розрахунок собівартості косметичної альгінатної маски з аскорбіновою кислотою. Розроблено принципово-технологічну та апаратурно-технологічну схеми виробництва. Розглянуто безпеку, охорону праці виробничого приміщення за заходи охорони навколишнього середовища.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: КОСМЕТИКА, АЛЬГІНАТ, РЕЦЕПТУРА, ВІТАМІН С, ТЕХНОЛОГІЯ.

ABSTRACT

Yakimenko Maria «Technology of alginate cosmetic masks with ascorbic acid».

Explanatory note: 94 pp., 10 figures, 14 tables, 36 literary sources.

Graphic material: 3 drawings in A-1 format.

The master's project highlighted the technology of obtaining an alginate mask with vitamin C. The analysis of the production technologies of care cosmetics, prescription components and the assortment of cosmetics, in particular face masks, was carried out. Technological calculations, selection of equipment for the implementation of the technology and calculation of the cost of the cosmetic alginate mask with ascorbic acid were performed. The principle-technological and equipment-technological schemes of production have been developed. The safety and security of the production premises for environmental protection measures were considered.

KEY WORDS: COSMETICS, ALGINATE, RECIPE, VITAMIN C, TECHNOLOGY.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ I АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1 Аналіз сировини для виробництва косметичних масок.....	9
1.2 Характеристика технологічних властивостей, структури та складу альгінатів.....	13
1.3 Формування гелів альгінової кислоти.....	16
РОЗДІЛ II ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	19
2.1 Об'єкти дослідження.....	19
2.2 Методи та методики дослідження.....	23
РОЗДІЛ III ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	28
3.1 Визначення оптимальної концентрації альгінату натрію у модельних формувальних гідрогелевих розчинах.....	28
3.2 Вплив добавок аскорбінової кислоти на реологічні властивості композиції.....	29
3.3 Математична та статистична модель планування експерименту.....	31
3.4 Апробація рецептури.....	35
РОЗДІЛ IV ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	40
4.1 Опис інноваційної апаратурно-технологічної схеми.....	40
4.2 Розрахунок матеріального балансу.....	44
4.3 Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.....	47
4.4 Розрахунок площ виробничих приміщень.....	55
4.5 Розроблення апаратурно-технологічної схеми виробництва.....	59
4.6 Контроль якості готової продукції.....	61
РОЗДІЛ V РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.....	66
РОЗДІЛ VI ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	74
6.1 Заходи забезпечення екологічної безпеки.....	74
6.2 Відповідальність за правопорушення в галузі екологічної безпеки.....	78
РОЗДІЛ VII ОХОРОНА ПРАЦІ.....	82
7.1 Вимоги GMP до ведення виробничого процесу.....	82
7.2 Безпека виробництва косметичного засобу.....	87
ВИСНОВКИ.....	90
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	91

<i>ННІХТ.ЗХТ-2-1М.023.161.005. КР.ПЗ</i>				
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата
Розраб		Якименко М.Г.		
Пров		Бойчук Т.М.		
Н. Контр.		Подобій О.В.		
Затв.		Носенко Т.Т.		
ЗМІСТ				
		Літера	Арк	Аркушів
		5	5	94
<i>НУХТ. каф. ТЖХТ</i>				

ВСТУП

Актуальність теми. Останнім часом косметика, основу якої складають натуральні компоненти, набуває все більшого значення, так як вона є одним з напрямків комплексної терапії з підтримки молодості, краси і здоров'я шкіри. Виробники косметичної галузі роблять особливий акцент на так звану «природність і натуральність» композицій і все частіше включають в рецептури біологічно і фізіологічно активні компоненти.

Мода на природну косметику обумовлює вивчення і дослідження нових видів рослинної сировини, які можуть стати цінним джерелом біологічно і фізіологічно активних речовин. Одним з таких перспективних видів сировини є альгінова кислота, що складається з залишків β -D-маннуранової та α -L-гулуранової кислот, сполучених (1–4)-зв'язками, а також її солі [1]. Завдяки фізико-хімічним властивостям альгінові кислоти та їх солі знайшли широке застосування у харчовій та низці інших галузей промисловості, у тому числі у біотехнології та медицині.

Альгінати не засвоюються організмом людини, але сприяють виведенню важких металів, токсинів і деяких інших речовин. Згідно з даними експертного комітету з харчових добавок ФАО/ВООЗ альгінова кислота, альгінат натрію і альгінат кальцію мають статус харчової добавки групи загусників і гелеутворення полісахаридної природи і добові допустимі дози 0-50 мг/кг [2].

Альгінатні системи мають здатність адсорбувати воду у великій кількості, а також здатність до структурування рідких розчинів. У процесі гелеутворення в розчині відбувається утворення просторових структур і перехід системи з вільнодисперсного стану в зв'язнодисперсний, при цьому сильно збільшується в'язкість, що обумовлено, в першу чергу, утворенням водневих зв'язків між гідроксильними та карбоксильними групами піранозних циклів L-гулуранової кислоти сусідніх полімерних ланцюгів [3].

					<i>ННІХТ.ЗХТ-2-1М.023.161.006. КР.ПЗ</i>		
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата			
Розраб		Якименко М.Г.			Літера	Арк	Аркушів
Пров		Бойчук Т.М.				6	94
Н. Контр.		Подобій О.В.			ВСТУП <i>НУХТ. Каф. ТЖХТ</i>		
Затв.		Носенко Т.Т					

Відсутність сторонніх смаку, запаху, токсичних речовин, а також висока вологозв'язуюча здатність і здатність до гелеутворення обумовлює широке використання альгінату натрію в різних галузях промисловості. З погляду технології, процес отримання в'язких гелів на основі альгінату натрію досить простий, відсутня необхідність проведення термічної обробки, яка, наприклад, необхідна при отриманні композиції з крохмалю. Крім того, для набухання альгінату натрію необхідна тільки дистильована вода.

Для надання додаткових властивостей альгінатної композиції до її складу можна вводити інші компоненти, наприклад, водорозчинні вітаміни.

Альгінатні маски є джерелом цінних мінералів, протеїнів та вітамінів, вони позитивно впливають на стан шкіри, здатні розгладити зморшки, сприяють живленню і сяйву.

Метою цих досліджень є розроблення технології виробництва доглядової альгінатної маски з вмістом аскорбінової кислоти. У зв'язку з цим до вирішення поставлено наступні завдання:

- проаналізувати науково-технічну і патентну інформацію за темою дослідження;
- вивчення фізико-механічних, фізико-хімічних властивостей і складу сировини;
- виявити вплив вітаміну С на здатність альгінату натрію згущувати водні розчини.;
- розробка технології виробництва альгінатної маски з вмістом вітаміну С;
- підбір обладнання для практичної реалізації розробленої технології.

Методи дослідження. Приготування полімерної композиції на основі альгінату натрію з вітаміном С ваговим методом. Визначення рН-середовища проводили за допомогою рН-метра «Piccolo» потенціометричним методом. Вимірювання в'язкості капілярним віскозиметром Пінкевича як часу закінчення певного обсягу випробуваного полімеру під впливом сили тяжіння.

Магістерська робота виконана в рамках кафедральної держбюджетної тематики № 0122U200973 «Науково-практичні основи розроблення та модернізації технологій харчових добавок та косметичних засобів»,

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

РОЗДІЛ І АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Аналіз сировини для виробництва косметичних масок

Активні добавки, які використовують при виробництві косметичних засобів, можна розділити на три основні групи:

1. Дефіцітопоповнювачі – речовини, яких потребує шкіра;
2. Протектори – захищають шкіру від шкідливих факторів;
3. Модулятори – змінюють швидкість і інтенсивність різних фізіологічних процесів в шкірі.

Дефіцітопоповнювачі – це незамінні амінокислоти, жирні кислоти, а також мінерали. Деякі з цих речовин особливо важливі для нормального функціонування клітин шкіри.

Протектори – для того щоб шкіра краще виглядала необхідно захистити її від зовнішніх факторів, такими факторами є:

- бруд,
- УФ-промені,
- іонізуюча радіація,
- мороз і вітер,
- мікрорганізми,
- шкідливі хімікати та ін.

Вони викликають як пряме пошкодження шкіри (наприклад, тверді частинки піску дряпають шкіру і створюють умови для проникнення інфекції, ПАР руйнують ліпіди епідермісу, мороз і вітер сушать шкіру і т.д.), так і непряме (наприклад, активізують на ній процеси за участю вільних радикалів або викликають імунну реакцію).

Для захисту шкіри від дії шкідливих факторів застосовують:

- плівкоутворювальні речовини, які, опинившись на поверхні шкіри,

					<i>ННІХТ.ЗХТ-2-1М.023. 161.009. КР. ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розраб</i>		<i>Якименко М.Г.</i>			АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	<i>Літера</i>	<i>Арк</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Пров</i>		<i>Бойчук Т.М.</i>					9	94
<i>Н. Контр.</i>		<i>Подобій О.В.</i>				<i>НУХТ. каф. ТЖХТ</i>		
<i>Затв.</i>		<i>Носенко Т.Т.</i>						

утворюють на ній тонке прозоре покриття. Така плівка не заважає шкірі дихати і позбавлятися від шлаків, але захищає її від дрібних пошкоджень, бруду і мікроорганізмів. Всі плівкоутворювальні речовини добре утримують вологу, тому вони зволожують шкіру і захищають її від зневоднення.

- Антиоксиданти – захищають шкіру від вільних радикалів.
- Антимікробні засоби – містять бактерицидні речовини, нетоксичні для клітин шкіри. Такі речовини, використовуються в тих випадках, коли мікробне навантаження на шкіру зростає. В інших випадках застосовують рослинні екстракти асептичної дії.
- Імуномодулятори – змінюють швидкість і напрямок імунних реакцій шкіри. Використовуються для боротьби з алергічними дерматитами і запальними захворюваннями шкіри.
- Регулятори синтезу біологічних молекул – спонукають клітини шкіри посилити синтез життєво важливих молекул або, навпаки, дають їм сигнал знизити швидкість синтезу. Найбільш часто застосовують стимулятори синтезу колагену (вітамін С, фруктові кислоти) і регулятори виділення шкірного сала (антиандрогени, фітоестрагени).

Екстраговані в основному з природних речовин, стабілізатори, згущувачі і желеутворювачі, є затвердженими прямими добавками, що містяться в продуктах харчування для забезпечення структури, в'язкості, стійкості та інших якостей, таких як підтримка існуючого кольору, смаку.

Загущувачі – речовини, що збільшують в'язкість харчових продуктів, загущаючи їх. Желеутворювачі (гелеутворювачі) називаються речовини, в певних умовах здатні утворювати желе (гелі), структуровані дисперсні системи. Загусники і желеутворювачі дозволяють отримувати харчові продукти з потрібною консистенцією, покращують і зберігають структуру продуктів, надаючи при цьому позитивний вплив на їх смакове сприйняття. Завдяки здатності зв'язувати воду загусники і желеутворювачі стабілізують дисперсні системи: суспензії, емульсії, піни. Вони майже завжди одночасно виконують інші технологічні функції: стабілізаторів і волого утримуючих агентів.

					АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Крім того, їх класифікують як харчові волокна. Чітке розмежування між гелеутворювачами і згущувачами не завжди можливо. Є речовини, що володіють різною мірою властивостями і желеутворювачі, і згущувача. Деякі загусники в певних умовах можуть утворювати міцні, еластичні гелі.

Загусники і гелеутворювачі по хімічній природі є лінійними або розгалуженими полімерними ланцюгами з гідрофільними групами, які вступають у фізичну взаємодію з наявною в продукті водою. За винятком мікробних полісахаридів ксантану E415 і геллановой камеді E418, а також желатину желеутворювачі, наприклад, агар (E406) і карагенан (E407).

Молекули згущувача згорнуті в клубки. Потрапляючи в воду або в середовище, що містить вільну воду, клубок молекули згущувача завдяки сольватації розкручується, рухливість молекул води обмежується, а в'язкість розчину зростає (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

**В'язкість розчинів розповсюджених загусників
(в'язкість води ~ 1 сПз)**

Загущувач	В'язкість 1% -го водного розчину, сПз
Альгінат натрію	25-800
Пропіленглікольальгінат	100-500
Ксантанова камедь	800-1800
Гуаров акамідь	3000-7000
Камедь плодів ріжкового дерева	2000-3500
Карбоксиметилцелюлоза	500-12 000

Властивості загусників, особливо нейтральних полісахаридів, можна змінювати шляхом фізичної обробки, наприклад термічної, або шляхом хімічної модифікації, наприклад, введенням в молекулу нейтральних або іонних заміщувачів. До модифікованих полісахаридів відносять складні ефіри целюлози E461-E467. Шляхом хімічної або фізичної модифікації крохмалю можна отримати: зниження або підвищення температури його клейстеризації; зниження або підвищення в'язкості клейстеру; підвищення розчинності в холодній воді; появи емульгуючих властивостей; стійкості до синерезису,

кислотам, високих температур, циклам відтавання - заморожування; зниження схильності до ретроградації. При цьому отримують різні види модифікованих крохмалів (E1400- E1405, E1410-E1414, E1420-E1423, E1440, E1442, E1443, E1450, E1451).

Гелі (желе) представляють собою дисперсні системи, принаймні двох компонентні, що складаються з дисперсної фази, розподіленої в дисперсійному середовищі. Дисперсійним середовищем є рідина. У харчових системах це зазвичай вода, і гель тому носить назву гідрогелю. Дисперсною фазою є гелеутворювач, полімерні ланцюги якого утворюють поперечно зшити сітку і не мають тієї рухливості, яка є у молекул загущувача у високов'язких розчинах.

Вода в такій системі фізично пов'язана і теж втрачає рухливість. Наслідком цього є зміна консистенції харчового продукту. Структура і міцність харчових гелів, отриманих з використанням різних гелеутворювачів, можуть сильно відрізнятися.

Гель практично є закріпленою формою колоїдного розчину – золю. Для перетворення золю в гель необхідно, щоб між розподіленими в рідині молекулами почали діяти сили притягіння. Це може відбуватися по-різному: зниженням кількості розчинника за рахунок випаровування; зниженням розчинності речовини за рахунок хімічної взаємодії; добавкою речовин, що сприяють утворенню зв'язків; зміною температури і регулюванням величини pH [13].

Загущувачі і гелеутворювачі зазвичай використовуються у вигляді водних розчинів або вносяться у водну фазу харчового продукту, оскільки необхідною умовою їх дії є розчинення в холодній воді або диспергування в холодній воді з наступним розчиненням у гарячій. Синергитичний ефект підвищення в'язкості може виникнути і при комбінуванні загущувачів з біополімерами білкової природи, особливо з білками молока [14].

Характеристика харчових гідролоїдів та їх поведінка у водних розчинах наведена в табл. 1.2.

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

Поведінка основних гідро колоїдів в водних системах [4]

Код	Добавка	Розчинність в воді
E 400	Альгінатна кислота	ні (набухає при кімнатній температурі)
E 401-404	Альгінати	При кімнатній температурі
E 406	Агар	ні (набухає при кімнатній температурі)
E 407	Карагінани	При кімнатній температурі
E 410	Камідь ріжкового дерева	При нагріванні вище 80 °С
E 412	Гуаровакамідь	При кімнатній температурі
E 418	Гелановакамідь	При нагріванні (диспергує в холодній воді)
E440	Пектини	При кімнатній температурі
	Желатин	При нагріванні > 40°С (набухає при кімнатній температурі)

Згідно завдання кваліфікаційної роботи, розробляється виробництво косметичної маски на основі альгінату натрію з вмістом аскорбінової кислоти.

1.2 Характеристика технологічних властивостей, структури та складу альгінатів

Термін альгін, альгінат – загальна назва солей альгінової кислоти, в тому числі K^+ , Ca^{2+} , NH_4^+ , а також пропіленгліколь альгінату (ПГА). Альгінат був відкритий Е. Стенфордом в 1881 р, а початок його комерційного виробництва припадає на 1929 рік. Альгін міститься у всіх бурих морських водоростях (*Phaeophyta*) у формі нерозчинних у воді змішаних солей, в основному кальцію, і в меншій мірі магнію, калію та натрію [4]. Основними біологічними функціями альгінатів у морських водоростях є надання міцності та гнучкості в умовах водного середовища. Найбільш важливими джерелами альгінатів вважаються водорості видів *Macrocystis pyrefera*, *Ascophyllum nodosum*, а також *Laminaria* [5, 6, 7, 8].

Навіть з огляду на потреби постійно зростаючої промисловості, джерела для промислового виробництва можна вважати необмеженими, тому що промислове виробництво не перевищує 10 % біомаси, що щорічно синтезується макроводоростями [9 - 10].

					АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Альгірати – лінійні полімери, що містять фрагменти β -D-мануронової кислоти (M), зв'язані в положенні β -(1,4) і α -L-гулурунової кислоти (G) зв'язані в положенні β -(1,4). Таким чином, альгірати – це негативно заряджені полімери, подібні до ДНК. Структура цих полісахаридів представляє собою послідовність, складену із фрагментів трьох типів: змінні M й G блоки – найбільш гнучкі фрагменти, а також GG й MM блоки зі ступенем полімеризації більше 20 (рис. 1.1).

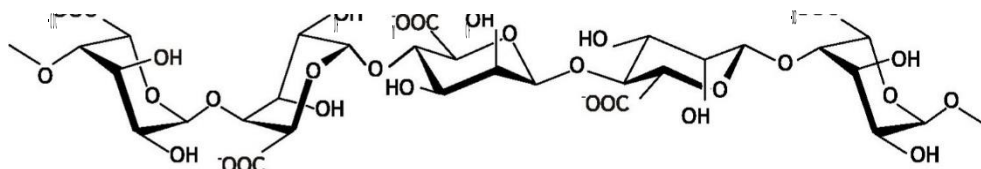


Рисунок 1.1 Конформація альгіратів

Фізичні властивості цих полімерів у водному середовищі залежать не тільки від співвідношення G/M, але й від розподілу цих складових у полімерному ланцюзі. Звичайно G/M співвідношення становить 1,45 - 1,85. Диаксіальне зв'язування в G-G блоках призводить до ускладнення обертання навколо глікозидного зв'язку, що зумовлює міцність цих фрагментів [11].

Найбільш важливою властивістю альгіратів є селективне зв'язування катіонів двовалентних металів, що є рушійною силою утворення драглів, а також того, що перехід золь / гель в альгіратах незалежний від температури. У присутності катіонів Ca^{2+} , Ba^{2+} і Sr^{2+} G- фрагменти утворюють зони зв'язування, чого не відбувається в присутності Mg^{2+} [12]. Фрагменти мануронової кислоти й змішані G-M блоки практично не впливають на драглеутворення. У табл. 1 наведене співвідношення різних блоків залежно від джерела одержання. Найбільш міцні гелі утворюються у випадку *Laminaria hyperborea*. Формування драглів альгіратів зумовлено утворенням конформації типу «ячного лотка» (рис. 2) [13]. Швидкість драглеутворення в присутності катіонів металів змінюється в ряді $\text{Mg}^{2+} < \text{Ca}^{2+} < \text{Sr}^{2+} < \text{Ba}^{2+}$ [11].

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

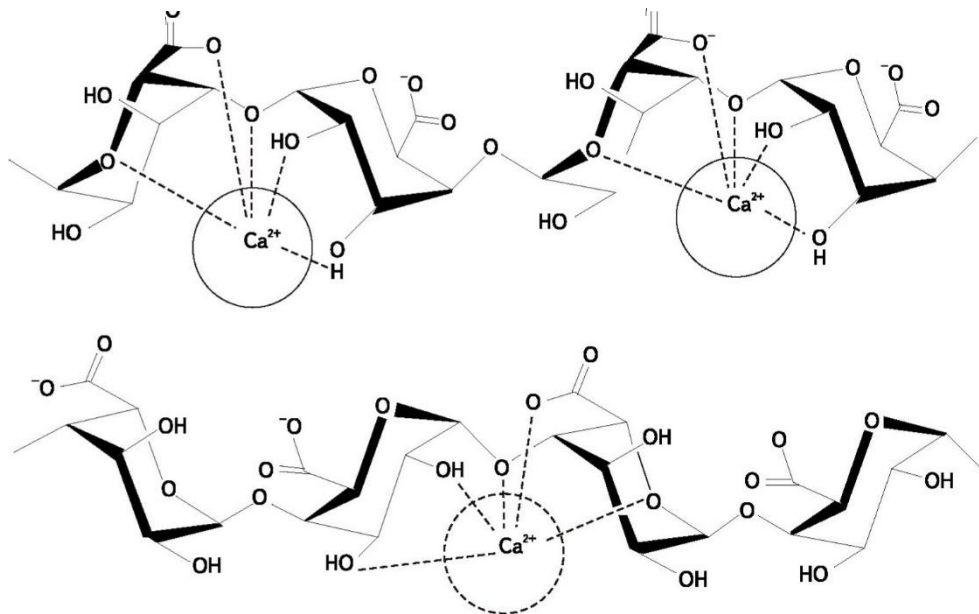


Рисунок 1.2 Конформації драглів альгінатів

Основними виробниками альгінатів з водоростей є Китай, США, Норвегія, Франція, Великобританія та Японія. Світове виробництво альгінатів у 2020 році перевищило 38000 т. альгінатів залежить від їх властивостей і становить близько 10-40\$ за кг [14]. Більшість водоростей, що використовуються промисловістю, багаті на маннуронову кислоту і дають альгінати з високою в'язкістю та середньою силою гелю. Поки що, для цього типу альгінатів існує баланс між запасами та потребою промисловості, але, враховуючи локальні зменшення запасів водоростей у деяких країнах, слід очікувати зростання цін на фікоколлоїди загалом. Альгінати з високим вмістом гулурунової кислоти дають щільні гелі, але деякі види бурих водоростей характеризуються високим вмістом гіалурунової кислоти, та у світовому масштабі їх запаси обмежені. За останні 5 років ціна на чисті альгінати такого типу зросла більш ніж у 5 разів. Попит на фікоколоїди, одержуваних з червоних та бурих водоростей, продовжує зростати зі зростанням споживання продуктів, для виробництва яких використовуються агар, карагінани чи альгінати. Фікоколоїди є природними продуктами, мають складну хімічну структуру, їх важко синтезувати хімічним шляхом, хоча це, з точки зору маркетингу, завжди краще при використанні у харчових продуктах.

Напрямки використання фікоколоїдів у харчових продуктах залежать від їх основних властивостей [15].

Джерелом більшості морських водоростей, що застосовуються в екстракції, є *Macrocystis*, *Laminaria Ascophyllum*, які поширені на узбережжі США, Канади, Південної Америки, Європи, Африки і Японії [1]. В Індії основним джерелом альгінатів є бурі морські водорості *Sargassum*, вміст даного полісахариду в яких коливається в межах від 5,3 до 16,6 % за сухими речовинами.

Таблиця 1.3

Вміст основних фрагментів альгінатів у різних морських водоростях

Тип водорості	MM, %	MG+GM, %	GG, %
<i>Laminaria hgerborea</i> (стовбур)	18	24	58
<i>Laminaria hgerborea</i> (листя)	36	38	26
<i>Laminaria digitata</i>	39	32	29
<i>Eclonia maxima</i>	38	34	28
<i>Macrocgtis pgrifera</i>	40	40	20
<i>Lessonia nigrescens</i>	43	34	23
<i>Ascophyllum nodosum</i>	56	18	26
<i>Laminaria japonica</i>	48	34	18
<i>Durvillea antarctica</i>	58	26	16
<i>Durvillea potatorum</i>	69	16	15

1.3 Формування гелів альгінової кислоти

Аналіз літературних джерел свідчить, що численні розробки в області капсулювання біологічно-активних та лікарських речовин стосуються використання полісахариду морських водоростей – альгінату натрію як гелеподібної матриці для включення цих речовин або як модифікуючої добавки сумісно з іншими полімерами [16, 17, 18]. Це зумовлено здатністю солей альгінової кислоти до біодеградації, відсутністю токсичності, стабільністю у фізіологічних умовах ротової порожнини та здатністю формувати їстівні плівки.

Альгінати, що складаються з залишків b-D-мануронової (M-блоки) та а-гулууронової (G-блоки) кислоти, здатні формувати гель у присутності дивалентних катіонів [19, 20], зокрема кальцію, при цьому альгінові молекули асоціюють, охоплюючи іони кальцію, за типом «ячної упаковки». Згідно літературних даних реакційну здатність альгінатів зумовлено наявністю G-блоків складчастої форми в їх полімерному ланцюгу, в яких створюються

просторові умови для формування міцних хелатних комплексів з іонами кальцію, що проявляється в певному структуруванні систем та найчастіше закінчується формуванням гелю.

Дослідження впливу різноманітних факторів на масоперенесення речовин в гелях альгінату кальцію свідчить про можливість створення на цій основі систем, які володіють різною проникністю для високо- та низькомолекулярних речовин та характеризуються різною швидкістю вивільнення активних речовин, що може бути використано для забезпечення їх пролонгованої дії на організм людини. Особливості хімічної будови солей альгінової кислоти забезпечують стабільність капсульних продуктів на їх основі під впливом шлункового соку та програмоване виділення умісту капсул внаслідок біодеградації в кишечнику. Загальноприйнятим методом отримання альгінових капсул є екструзія розчину альгінату натрію з різноманітними наповнювачами у вигляді краплин розміром 0,1...3,0 мм до формуючого середовища – розчину хлориду кальцію [21, 22]. Цей метод отримав назву дифузійного зовнішнього гелеутворення. При цьому на початковому етапі в результаті іотропного гелеутворення формуються міцні еластичні оболонки з альгінату кальцію на поверхні краплин, але внаслідок вирівнювання концентрацій іонів кальцію через певний час капсули перетворюються на суцільні гелеподібні гранули. Розмір гранул залежить від діаметру каплеутворюючих фільтрів екструзійного пристрою та в'язкості розчину альгінату натрію.

В світлі того, що гелі альгінату кальцію мають високу пористість, стоїть проблема створення оболонок для альгінових гранул. За звичайних умов альгінові гранули з оболонками (які називають капсулами) більш стійкі, ніж альгінові гранули без них. Найчастіше як матеріал для виготовлення оболонок використовують поліпептиди та хітозан. Відомі два способи [23, 24] отримання гранул з альгінат-полікатионною оболонкою. У першому випадку оболонка формується в просторі між альгіновим розчином та розчином полікатиону (хітозану) при їх змішуванні. Надалі фіксують форму капсул шляхом їх обробки в розчинах хлориду кальцію, при цьому відбувається гелеутворення ядра капсул – розчину альгінату натрію. У другому випадку спочатку отримують альгінові

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

гранули традиційним способом, а потім здійснюють їх обробку розчином полікатиону. При цьому отримують капсули з оболонкою, товщина якої може дорівнювати 1 мм навколо альгінових гранул.

Отримання альгінат-кальцієвих оболонок можливе шляхом багатоступеневого формування: на першому етапі формуються гранули з будь-якого матеріалу, на другому етапі гранули покривають розчином альгінату натрію і на третьому етапі оболонку фіксують витриманням гранул у розчинах полі-валентних металів.

Широке використання знайшли й емульсійні методи отримання альгінових гранул [25], згідно яких шляхом диспергування розчину альгінату натрію з органічними гідрофобними розчинниками (наприклад, ізоаміловим спиртом) отримують емульсії зворотного типу «вода в олії», до яких вводиться розчин хлориду кальцію. Гелеподібні гранули, що утворюються при цьому, відділяють центрифугуванням та промивають кілька разів у розчині хлориду кальцію.

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

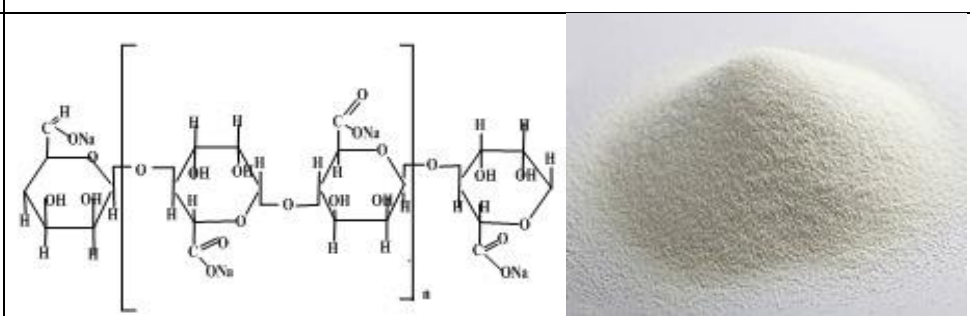
РОЗДІЛ II ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Об'єкти дослідження

Альгінат натрію. На вигляд це порошок білого (іноді бежевого) кольору, він не має запаху і не має смаку. Використовується альгінат натрію у поєднанні з водою. Зі стану рідкої кашки він досить швидко перетворюється на нерозчинний гель і твердне [26].

Таблиця 2.1

Характеристики альгінату натрію

Виробник	«Qingdao Bright Moon Seaweed Group Co. LTD», КНР
Стандарт	USP28/BP2004
INCI	Sodium Alginate
Молекулярна маса	337 кДа
Формула, зовнішній вигляд	
Колір	Від білого до кремового
Застосування	Згущувач, стабілізатор. Застосовується в медицині та харчовій промисловості, у воді набухає, утворюючи гель. Біодеградувальний та біосумісний з іншими полімерами
Норма введення	0,1-3%, загусник і стабілізатор емульсій та гелів 0,1-0,5%, зволожуюча косметика 0,2-1%, текучий гель 1-1,2%, гелеутворювач (желе тверде) 1,5-3%, шампуні (кондиціонування) 0,3-0,8%
Розчинність	Повільно набухає у воді з гтворенням гелю
pH	6,0 - 8,0
Вимоги безпеки	Безпечний, використовується як харчова добавка
Умови зберігання	У сухому прохолодному місці, у закритій упаковці. Допускається злежування пудри, що не впливає на її властивості

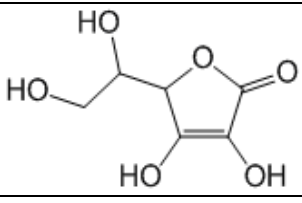

<p><i>ННІХТ.ЗХТ-2-1М.023. 161.019. КР. ПЗ</i></p>					
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата	
Розраб		Якименко М.Г.			
Пров		Бойчук Т.М.			
Н. Контр.		Подобій О.В.			
Затв.		Носенко Т.Т.			
<p>ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ</p>			Літера	Арк	Аркушів
				19	94
			<p><i>НУХТ. каф. ТЖХТ</i></p>		

Аскорбінова кислота

Один з найпопулярніших і найдієвіших активних компонентів у косметичці нарівні з ретинолом (вітаміном А). Цей вітамін не синтезується в організмі людини, на відміну, наприклад, від організмів шурів і мишей. Людина отримує вітамін з їжею, й у першу чергу речовина надходить у внутрішні органи, а шкіри доходить лише за залишковим принципом[27].

Таблиця 2.2

Характеристики аскорбінової кислоти

Виробник	ЧАО «Фармацевтическая фирма «Дарница», Україна
<i>1</i>	<i>2</i>
Реєстраційне посвідчення	UA/2991/01/01
INCI	Ascorbic acid
Молекулярна маса	176,13 г/моль
Формула	
Колір, смак	Білий кристалічний порошок кислого смаку
Зовнішній вигляд	
Фармакологічна група	Вітаміни і вітаміноподібні речовини
Косметичне застосування	0,1-3% сироватка 0,8-2% сонцезахисна серія 0,2-1%, щоденний догляд за шкірою 0,2-2%, догляд за волоссям 0,1-0,5%, відбілюючі склади 2,5-3%, шампунь 1-1,5%.
Розчинність	Легко розчинний у воді (1: 3,5), повільно розчинний в етанолі (1:30), абсолютному спирті (1:50), гліцерині (1:100), пропіленгліколі (1:20). Розчинність у питній воді: 80,0% при 100 °С; 40% при 45 °С. Практично нерозчинний в ефірі, бензолі, хлороформі, петролейному ефірі, оліях, жирах.

					ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

1	2
Світлостійкість	Під впливом повітря та світла поступово темніє. У сухому вигляді стабільний на повітрі, водні розчини на повітрі швидко окиснюються.
pH (5% водний розчин)	2,5
Вимоги безпеки	Безпечна, використовується як харчова добавка E315, уникати передозування
Умови зберігання	У сухому прохолодному місці, у закритій упаковці. Допускається злежування пудри, що не впливає на її властивості

Фармакологія. Має виражені антиоксидантні властивості. Регулює транспорт H^+ у багатьох біохімічних реакціях, покращує використання глюкози в циклі трикарбонових кислот, бере участь в утворенні тетрагідрофолієвої кислоти та регенерації тканин, синтезі стероїдних гормонів, колагену, проколагену, карнітину, гідроксилюванні серотоніну. Підтримує колоїдний стан міжклітинної речовини та нормальну проникність капілярів (пригнічує гіалуронідазу). Активує протеолітичні ферменти, бере участь в обміні ароматичних амінокислот, пігментів та холестерину, сприяє накопиченню в печінці глікогену. За рахунок активації дихальних ферментів у печінці посилює її детоксикаційну та білковоутворювальну функції, підвищує синтез протромбіну. Покращує жовчовиділення, відновлює зовнішньосекреторну функцію підшлункової залози та інкреторну – щитовидну. Регулює імунологічні реакції (активує синтез антитіл, С3-компонента комплементу, інтерферону), сприяє фагоцитозу, підвищує опірність організму до інфекцій. Чинить протизапальну та протиалергічну дію. Гальмує вивільнення та прискорює деградацію гістаміну, пригнічує утворення ПГ та інших медіаторів запалення та анафілаксії. Знижує потребу у вітамінах В1, В2, А, Е, фолієвої кислоти, пантотенової кислоти. Недостатність аскорбінової кислоти призводить до розвитку гіповітамінозу, у важких випадках – авітамінозу (скорбут, цинга).

Всмоктується у тонкій кишці (дванадцятипалій, частково – у здухвинній).
Зі збільшенням дози до 200 мг абсорбується до 70%; при подальшому

					ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

підвищенні дози всмоктування зменшується (50-20%). Метаболізується, переважно в печінці, в дезоксиаскорбінову і далі в шавлевооцтову та дикетогулонову кислоти. Незмінений аскорбат та метаболіти виводяться із сечею, фекаліями, потім, грудним молоком. Виводиться при гемодіалізі.

Косметичне застосування. Ідеальний для синтезу колагену, регенерації тканин, посилення захисного бар'єру шкіри. В організмі людини вітамін С не синтезується і повинен надходити ззовні.

Зрілій шкірі потрібна аскорбінова кислота для стимуляції синтезу колагену в дермальному шарі. Вітамін С впливає на певні клітини, регулюючи ряд біохімічних процесів. Такий вплив на фібробласти стимулює реакції, що ведуть до утворення колагенового волокна. Вітамін С – потужний антиоксидант, за допомогою якого організм вловлює і знешкоджує вільні радикали – причину виникнення сіточки зморшок. Оскільки аскорбінова кислота прекрасно розчиняється у воді, косметологи застосовують її в різних косметичних препаратах, навіть як доповнення в хімічні пілінги. Вона надає відбілюючу і регенеруючу дію, особливо в ламелярній емульсії.

Вітамін С в косметиці береже епідерміс від впливу шкідливого УФ-випромінювання. Цей компонент інгібує тирозиназу – ключовий фермент освітлення пігменту меланіну. Тому аскорбінова кислота має відбілюючий ефект, її можна підсилити ефірними оліями.

Проблемній шкірі з висипаннями також корисна аскорбінова кислота, вона пригнічує розвиток пропійонбактерій акне і не дозволяє окиснюватись ліпідам шкірного сала. Це забезпечує профілактику утворення комедонів, пригнічує запальні процеси. Шкіра очищується, світлішає, позбавляється від плям постакне і швидше загоює мікропошкодження.

Властивості аскорбінової кислоти: підвищення захисних функцій організму; нормалізація процесу регенерації клітин; попередження передчасного старіння; підвищення синтезу колагену; захист від вільних радикалів; відбілювання шкіри; розгладжування рельєфу; загоєння ран; участь у виробленні енергії; насичення шкіри вітаміном; ефект ліфтингу.

					ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

2.2 Методи та методики дослідження

Приготування полімерної композиції на основі альгінату натрію з вітаміном С. Композиція має склад: альгінат натрію (суха речовина), дистильована вода, аскорбінова кислота (суха речовина). Наважку сухого полімеру-загусника альгінату натрію, зважену з точністю до 0,01г, поміщають у лабораторну склянку. Аскорбінову кислоту додають безпосередньо разом з алгінатом натрію, далі додається відміряна кількість дистильованої води і ретельно перемішується, до повного розчинення компонентів. Отримана полімерна композиція витримується протягом необхідного часу при $t = 23-25^{\circ}\text{C}$, з перемішуванням композиції, до повного набухання альгінату натрію.

Методика визначення рН-середовища

Аналіз рН-середовища проводили за допомогою рН-метра «Piccolo». рН-метри тип Piccolo призначені для визначення чисельних показників ступеня кислотності або лужності водного середовища і можуть використовуватися як в лабораторних, так і в польових умовах. Занесені до Держреєстру №14300-99.

Вимірювання проводяться у таких умовах:

температура навколишнього повітря (20 ± 5) $^{\circ}\text{C}$;

атмосферний тиск (84,0 – 106,7) кПа (630 – 800 мм рт. ст);

відносна вологість трохи більше 80 % при $t = 25^{\circ}\text{C}$.

Підготовка до виконання аналізу

Градування рН-метра проводять за буферними розчинами згідно з інструкцією. Електрод опускали в буферний розчин зі рН близьким до робочого діапазону і регулювали значення підстроєним резистором компенсації (OFFSET), поки індикатор не покаже відповідне значення (буферні розчини з рН 7,01, 4,01 та 10,01) і встановлювали показання табло за допомогою підстроєного резистора SLOPE. Вимірювання рН кожного буферного розчину повторюють три рази, щоразу виймаючи електроди з розчину і знову занурюючи їх у буферний розчин. Результати вимірювань для кожного буферного розчину не повинні змінюватися більш ніж 0,05 одиниць рН.

					ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У неробочий час електроди зберігають у дистильованій воді або згідно з умовами зберігання, прописаними в інструкції з його експлуатації (водопровідна вода, 0,1 Н розчин хлориду калію тощо).

Виконання аналізу

Вимірювання рН з використанням іономерів (рН-метрів) проводять згідно з інструкцією до приладу.

Аналізовану нефільтровану пробу обсягом 30 см³ поміщають у хімічну склянку місткістю 50 см³.

Електроди промивають дистильованою водою, обмивають досліджуваною рідиною, занурюють у склянку з аналізованою пробєю. Відлік величини рН за шкалою приладу проводять, коли показання приладу не будуть змінюватися більш ніж на 0,2 одиниці рН протягом однієї хвилини, через хвилину повторюють вимірювання, якщо значення рН відрізняються не більше ніж на 0,2, то за результат аналізу приймають середнє арифметичне значення. За результат вимірювань набувають значення рН, яке визначають за шкалою приладу.

Після вимірювання електроди обполіскують дистильованою водою і протирають фільтрувальним папером або м'якою тканиною.

Якщо виникає необхідність знежирити електрод, його протирають м'якою тканиною, змоченою етиловим спиртом і потім кілька разів обполіскують дистильованою водою і протирають м'якою тканиною. При необхідності електрод регенерують зануренням на 2 години 0,1 М розчин соляної кислоти і далі ретельно промивають дистильованою водою.

Методика визначення в'язкості

В'язкість – властивість рідин чинити опір переміщенню одного шару відносно другого. Кількісно в'язкість характеризується значенням динамічної в'язкості або коефіцієнтом внутрішнього тертя. Чим вище значення параметра в'язкості, тим більша тягуча (в'язка) рідина; що менше в'язкості, то він більш рідкий (плинний). Абсолютна (або динамічна) в'язкість рідини може бути обчислена за часом, необхідним для витікання певного об'єму рідини через капілярну трубку. Витікання може відбуватися або під дією тяжкості (коли сила, що діє на рідину, пропорційна її щільності), або під дією тиску.

					ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У системі СІ значення динамічної в'язкості виражають Па·с.

Сутність методу полягає у вимірюванні скляним капілярним віскозиметром часу закінчення певного обсягу випробуваного полімеру під впливом сили тяжіння. Кінематична в'язкість обчислюється як добуток виміряного часу витікання полімеру та сталої віскозиметра.

Прилад, що використовується для вимірювання в'язкості, називається віскозиметр, найпростіший тип якого представлений на рис. 2.1.

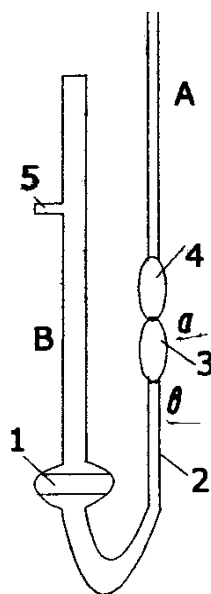


Рисунок 2.1 Віскозиметр Пінкевича ВПЖ-2

Виконання аналізу

Чистий і сухий віскозиметр заповнюють досліджуваним розчином полімеру.

Для цього надіти на відповідний кінець 5 (рис. 2.1) гумову трубку з грушею. Затиснувши пальцями коліно (В) та перевернувши віскозиметр, опускають коліно (А) у посудину для термостатування. Як термостат або баню для віскозиметра використовують будь-яку прозору посудину такої глибини, щоб рідина, що знаходиться у віскозиметрі, була занурена не менше, ніж на 20 мм нижче рівня рідини в термостаті і не менше, ніж на 20 мм над дном.

Засмоктують рідину до мітки, стежачи за тим, щоб у капілярах і розширеннях (3) і (4) не утворилося бульбашок повітря, розривів. У той момент, коли рівень рідини досягне мітки, віскозиметр виймають із посудини та швидко перевертають у нормальне положення. Витирають зовнішню сторону кінця

						Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	

коліна (А) від надлишку рідини. Гумову трубку знімають після того, як рідина стіче у нижнє розширення (1). На коліно (А) віскозиметра надягають гумову трубку, віскозиметр занурюють (приблизно до середини розширення (4)) в термостат (або хімічний стакан) і закріплюють затискачем на штативі.

За допомогою іншого затиску зміцнюють термометр так, щоб його ртутна кулька знаходилася на рівні, що відповідає середині капіляра віскозиметра. Перевіряють вертикальність віскозиметра по схилу. Встановлюють у термостаті температуру $20 \pm 0,1^\circ\text{C}$ витримують віскозиметр при цій температурі 10 хвилин.

Потім засмоктують рідину в розширення (3) трохи вище відмітки а, стежачи за тим, щоб у капілярі та розширенні (3) не утворювалося бульбашок повітря.

Знімають грушу та визначають час опускання меніска рідини від позначки (а) до (в). Під час опускання рідини з розширення (3) слід слідкувати за сталістю температури.

Динамічну в'язкість розраховують за такою формулою:

$$\eta = K \cdot \tau \cdot \rho,$$

де η – вязкість, Па·с;

K – стала віскозиметра;

τ – середній час витікання розчину.

Між послідовними визначеннями віскозиметр кілька разів промивають розчинником, що повністю змішується з досліджуваним продуктом, з подальшим промиванням розчинником, що повністю випаровується. Сушать віскозиметр, пропускаючи через нього слабкий потік чистого сухого повітря до видалення слідів розчинника.

Періодично віскозиметр очищають від відкладень органічних речовин та неорганічних солей. Для цього його промивають соляною кислотою, потім хромовою сумішшю, ретельно прополіскують дистильованою водою, потім ацетоном і сушать у сушильній шафі або пропускаючи через нього потік чистого сухого повітря [28].

						Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	

Методика математичного моделювання

Регресійний аналіз є найбільш поширеним статистичним методом обробки експериментальних даних з метою отримання емпіричних залежностей. Метою регресійного аналізу є отримання за експериментальними даними математичної моделі, що описують поведінку деяких характеристик об'єкта в залежності від множини факторів:

$$Y = F(X_1, X_2, \dots, X_n) + E \quad (2.1)$$

Y – відгук об'єкта дослідження;

X_i – фактори, незалежні змінні, що характеризують об'єкт;

E – випадкова похибка.

В основі обробки результатів дослідження покладено метод найменших квадратів. В регресійному аналізі зазвичай використовують лінійну багатомірну залежність вихідної величини від вхідних факторів.

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_k \quad (2.2)$$

Тут a_0, a_1, \dots, a_k коефіцієнти, що визначають вплив кожного із факторів на вихідну величину.

Якщо при проведенні експерименту всі параметри вимірюються по раніш складеному плану, то експеримент є активним. При плановому експерименті об'єкт дослідження повинен мати такі властивості:

- 1) результати експерименту повинні бути відновлюваними;
- 2) об'єкт повинен бути керованим.

					ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

РОЗДІЛ III ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Визначення оптимальної концентрації альгінату натрію у модельних формувальних гідрогелевих розчинах

Першим та основним параметром, який треба враховувати при виробництві структурованих гідрогелевих засобів на основі альгінату натрію, є в'язкість полімерного розчину. При підвищенні концентрації альгінату натрію полімерний розчин стає більш густим, його важко перемішувати і використовувати, що є не технологічним з точки зору виробництва і не економічно з точки зору застосування.

Отже, розчин альгінату натрію повинен мати плинний стан, що характеризуються певними значеннями в'язкості.

Концентрація альгінату у формувальних розчинах є важливим фактором, здатним впливати на технологічні параметри в'язкості формувального розчину, швидкості гелеутворення, швидкості седиментації твердих наповнювачів. Для забезпечення всього комплексу вимог до технологічних параметрів необхідно встановити оптимальні концентрації полімеру у вихідному розчині.

Оптимальну концентрацію альгінату визначали віскозиметричним екстраполяційним методом, описаним у методичній частині. Зі зразків альгінату натрію готували полімерні розчини різної концентрації і вимірювали в'язкість кожного зразка.

На рис. 3.1 показана залежність в'язкості розчинів альгінату натрію «Qingdao Bright Moon Seaweed Group Co. LTD» молекулярна маса 3337 кДа від концентрації в них полімеру. Значення рН розчинів становить близько 6,0 і від концентрації залежить неістотно.

З рисунку 3.1, впливає, що зі зростанням концентрації альгінату натрію відбувається зростання в'язкості розчинів, проте спостерігається немонотонний

					<i>ННІХТ.3ХТ-2-1М.023. 161.028.КР. ПЗ</i>			
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата				
Розраб		Якименко М.Г.			ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	Літера	Арк	Аркушів
Пров		Бойчук В.І					28	94
Н. Контр.		Подобій О.В.						
Затв.		Носенко Т.Т.						
						<i>НУХТ. каф. ТЖХТ</i>		

характер зазначеної залежності (зміна в'язкості зі збільшенням концентрації полімеру).

Різке зростання в'язкості спостерігається при досягненні концентрації полімеру в розчині понад 3 мас. %.

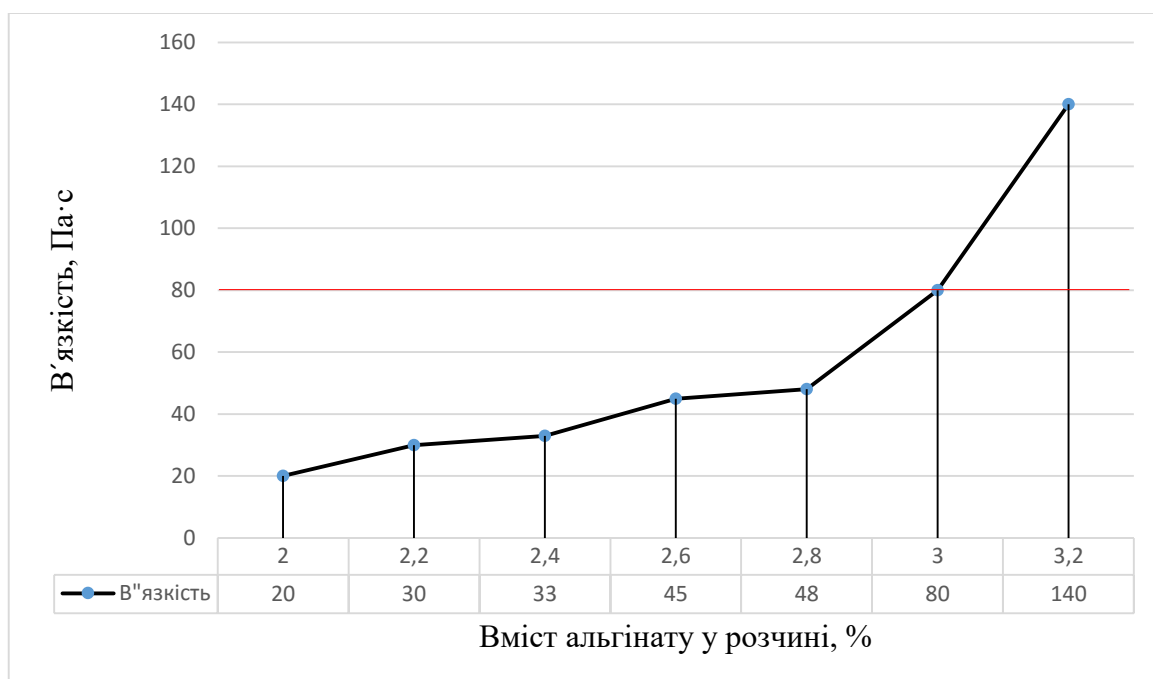


Рисунок 3.1 Залежність в'язкості розчинів натрію альгінату (ММ 337 кДа) від концентрації полімеру [21]

Виходячи з даних на рис. 3.1, при концентрації 2,0 - 3,0 % альгінату натрію полімерна композиція знаходилася в текучому стані і не перевищувала необхідного порога в'язкості 80 Па·с. При більш високих показниках в'язкості композиція знаходиться в драглистому стані, що технологічно недоцільно, оскільки в цьому випадку практично неможливе заливання полімерної формувальної композиції у форми.

При перевищенні вміст уальгінату понад 3,0 % в'язкість композиції стрімко зростає. Тому таку концентрацію визнали оптимальною і використовували для подальших досліджень.

3.2 Вплив добавок аскорбінової кислоти на реологічні властивості композиції

Для того, щоб керувати властивостями формувальної полімерної

композиції, а саме впливати на її в'язкість, вивчали вплив добавок вітаміну С з метою зміни реологічних властивостей. До полімерної композиції з вмістом альгінату натрію 3% додавали аскорбінову кислоту в кількості від 0,1 до 10 % і перевіряли в'язкість віскозиметричним екстраполяційним методом, описаним у методичній частині. Присутність вітаміну С змінює рН середовища в кислий бік, що впливає на здатність альгінату до загущення розчину. Одержані результати наведено на рис. 3.2.

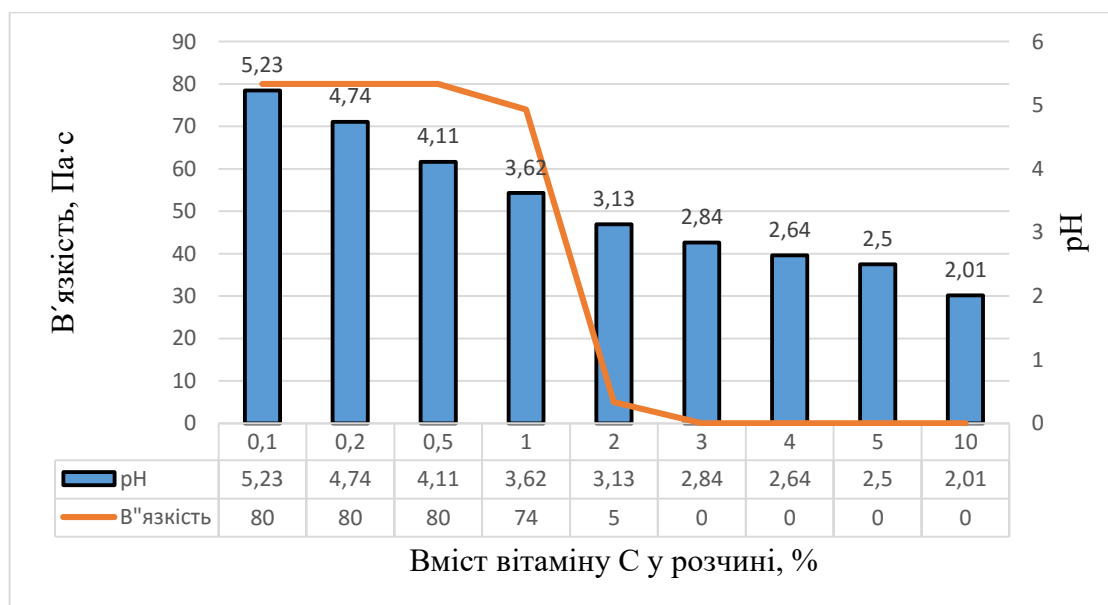


Рисунок 3.2 В'язкість альгінату натрію в присутності вітаміну С

З рисунку 3.2 видно, що збільшення вмісту вітаміну С понад 1% призводить до різкого зниження в'язкості полімерної композиції. Різке зниження рН викликає осадження молекул альгінової кислоти та руйнування структури гелю.

Зниження в'язкості гелю в присутності вітаміну С свідчить про його обмежену сумісність з альгінатом натрію у водному розчині. Внаслідок зменшення рН середовища альгінат частково протонується, втрачаючи негативний заряд. Зі зменшенням рН молекули альгінату розпрямляються і у розчині займають найменший обсяг. Об'єм макромолекул впливає на в'язкість їх розчинів. Таким чином, у харчових продуктах із рН нижче 3,5 альгінат є малоефективним загущувачем. При подальшому зменшенні рН, нижче 3,5 альгінова кислота починає осаджуватись.

За результатами проведених досліджень в'язкості водних розчинів альгінату натрію у присутності вітаміну С можна рекомендувати наступний склад полімерної композиції: вміст альгінату натрію до 3,0%, вміст вітаміну С до 1%. Перевищення рекомендованих доз призводить до надмірного загущення розчину або до осідання альгінату і повної втрати структури виготовленої композиції.

3.3 Математична та статистична модель планування експерименту

В якості змінних факторів прийнято: вміст аскорбінової кислоти (%) x_1 , вміст кальцію карбонату (%) x_2 . Функцією відгуку y_1 обрано здатність до гелеутворення композиції з альгінату натрію, кальцію карбонату і аскорбінової кислоти, яку визначали органолептично за наявністю або відсутністю гелеподібної текстури.

Проведений експеримент по моделюванню рецептури альгінатної маски описано у вигляді повнофакторного експерименту (табл. 3.1)

Таблиця 3.1

План повнофакторного експерименту

№	X_0	Вміст вітаміну С, x_1		Вміст кальцію карбонату, x_2		Здатність до гелеутворення, y_1
		умов.	%	умов.	%	%
1	+1	+1	3,0	+1	7,0	100
2	+1	-1	0	+1	7,0	100
3	+1	+1	3,0	-1	0	0
4	+1	-1	0	-1	0	0

Основний рівень для фактору x_1 становить 1,5 %, інтервал варіювання 1,5%; основний рівень для фактору x_2 3,5%, інтервал варіювання 3,5 %.

Для виявлення відповідного експерименту цей експеримент повторюється кілька раз через нерівні проміжки часу. Розкид значень вихідної величини характеризують відновлюваність результатів дослідження. Якщо це значення не

перевищує заданої величини, то об'єкт – задовольняє властивості відновлюваності:

$$X_i = \frac{X_{iH} - X_{i0H}}{I_{iH}}$$

$$X_{i0H} = \frac{X_{iH \max} + X_{iH \min}}{3}$$

$$I_{iH} = \frac{X_{iH \max} - X_{iH \min}}{3}$$

де X_{iH} – поточне значення і-го параметру в натуральній шкалі виміру;
 X_{i0H} – середина інтервалу дослідження і-го фактору натуральної шкали;
 I_{iH} – величина інтервалу дослідження (зміни) і-го параметра.

Модель, що отримують в результаті дослідження об'єкту за допомогою регресійного аналізу є залежністю виду:

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n, a_0, a_1, \dots, a_k),$$

x_1, x_2, \dots, x_n – вхідні фактори;

a_0, a_1, \dots, a_k – коефіцієнти, що характеризують вплив кожного із факторів на вихідну величину y .

Розраховують середнє значення вихідної змінної по рядках матриці:

$$\hat{y}_u = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m \hat{y}_{uk}$$

$$y = (100 + 100 + 0 + 0) / 4 = 50$$

Ця модель може бути, як лінійною, так і нелінійною:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{23}x_2x_3 + b_{123}x_1x_2x_3$$

Розрахунок оцінок коефіцієнтів рівняння регресії проводиться у разі формулам:

$$b_0 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \hat{y}_i;$$

$$b_i = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N x_{ji} \hat{y}_i;$$

$$b_{lm} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N x_{ji} x_{jm} \hat{y}_i;$$

$$b_0 = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N X_{0n} \cdot \hat{y}_n = \frac{1}{4}(100 + 100 + 0 + 0) = 50$$

$$b_1 = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N X_{1n} \cdot \hat{y}_n = \frac{1}{4}(100 + 100 - 0 - 0) = 50$$

$$b_2 = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N X_{2n} \cdot \hat{y}_n = \frac{1}{4}(100 - 100 + 0 - 0) = 0$$

$$b_{12} = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N X_{12n} \cdot \hat{y}_n = \frac{1}{4}(100 - 100 - 0 + 0) = 0$$

Найбільш часто метою регресійного аналізу є отримання математичної моделі, яка зазвичай має лінійний вигляд:

На експеримент, що виконується за принципом чорної скриньки, діють не контрольовані та випадкові фактори. Тому в моделі вихідна величина y та коефіцієнти a_0, a_1, \dots, a_k теж є випадковими величинами. В результаті обробки експериментів за методом регресійного аналізу отримуємо, модель такого

вигляду:

$$\hat{y} = b_0 + \sum_{i=1}^k b_i x_i \quad (2.3)$$

де $b_0, b_1, b_2, \dots, b_k$ – статистичні оцінки коефіцієнтів a_0, a_1, \dots, a_k рівняння (2.2).

Отримана таким чином модель (2.3) для визначення вихідної величини y називається рівнянням регресії. В більшості випадках при експериментальних дослідженнях об'єкти є багатофакторними. При цьому використовують класичний (факторний) експеримент, а також проведення експериментів за наперед встановленим планом.

Одержане безрозмірне рівняння регресії набуває вигляду:

$$Y_1 = 50 - 50x_1 - x_2$$

Багатофакторне планування базується на розвинутому математичному апараті і дозволяє вирішувати такі задачі:

1) отримати математичну модель поведінки об'єкта дослідження;

					ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

2) виявити об'єктивні закономірності і отримати додаткову інформацію про об'єкт дослідження;

3) перевірити адекватність отриманої математичної моделі, що визначає інтерполяційну залежність. Крім того, на основі отриманої математичної моделі, що представлена рівнянням регресії, можна розв'язати задачу оптимізації вхідних параметрів досліджуваного об'єкта за заданим критерієм.

Розраховуємо дисперсію паралельних дослідів кожного рядка матриці плану за рівнянням:

$$S_n^2 = \frac{1}{m-1} \sum_{k=1}^m (y_{nk} - \hat{y}_n)^2$$

де $m = 2$ – кількість паралельних дослідів.

$$S_1^2 = \frac{1}{2-1} \sum_{n=1}^N (100 - 100)^2 + (100 - 100)^2 = 0$$

$$S_2^2 = \frac{1}{2-1} \sum_{n=1}^N (100 - 100)^2 + (100 - 100)^2 = 0$$

$$S_3^2 = \frac{1}{2-1} \sum_{n=1}^N (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 = 0$$

$$S_4^2 = \frac{1}{2-1} \sum_{n=1}^N (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 = 0$$

Визначаємо найбільше значення S_{nmax}^2 з усіх розрахованих:

$$S_{nmax}^2 = S_1^2 = 0,0$$

Розраховуємо суму дисперсій:

$$\sum_{n=1}^N S_n^2 = 0 + 0 + 0 + 0 = 0,0$$

Розраховуємо критерій Кохрена:

$$G_{max} = \frac{S_{nmax}^2}{\sum_{n=1}^N S_n^2} = \frac{0,0}{0,0} = 0,0$$

Обираємо значення критерію Кохрена $G_{кр}$ з таблиці при значеннях ступеня свободи $f_1 = m - 1 = 1$ та $f_2 = N = 4$ і для рівня значущості $\alpha = 5\%$ та перевіряємо виконання умови:

					ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{max} = 0,0 < G_{кр} = 0,9057$$

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

Визначаємо відхилення будь-якого коефіцієнту:

$$\Delta b_i = \pm t_T \cdot \sqrt{S_0^2} = 2,78 \cdot \sqrt{0,0} = 0,0$$

де $t_T = 2,78$ – табличне значення критерію Стьюдента для ступеню свободи $f_1 = N(m - 1) = 4(2 - 1) = 4$ та рівня значущості $\alpha = 0,05$.

Значення критерію Стьюдента t_T для кожного коефіцієнту регресії не враховуємо через нульове відхилення будь якого коефіцієнту. Виконання цієї умови дає підставу констатувати значущість відповідного i -го коефіцієнту.

Таким чином, одержане рівняння регресії визнано адекватним.

3.4 Апробація рецептури

Класична альгінатна маска є ультратонким безбарвним порошком 100% натурального походження, виготовлений з водоростей. Через високий вміст морських альгінатів, при додаванні води порошок перетворюється на гель, що дозволяє створювати пластифікуючі маски для обличчя та тіла. Через 15-20 хвилин всі корисні компоненти проникають глибоко в шкіру, а маска застигає і легко знімається одним шматком.

Оцінку якісних властивостей проведено із застосуванням фокус-групи. В фокус-групі брали участь 8 осіб, які відповідали на попередньо узгоджені запитання стосовно суб'єктивної оцінки альгінатної маски, нанесеної на шкіру обличчя. Модератор фокус-груп задавав питання таким чином, аби учасники групи максимально повно ділилися інформацією про предмет дослідження.

Для вибору оптимального складу було виготовлено 3 зразки згідно рецептур, наведених в таблиці 3.2. В рецептурах варіювали вміст кальцію карбонату (від 0 до 7,0 %, крок 3,5) та вітаміну С (від 0 до 3,0 %, крок 1,5).

					ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

Рецептури альгінатної маски з аскорбіновою кислотою

Сировина	Вміст компонентів в рецептурах, %		
	рецептура 1	рецептура 2	рецептура 3
Альгінат натрію	9,0	9,0	9,0
Кальцію карбонат	0,0	3,5	7,0
Бетаїн	5,0	5,0	5,0
Кофеїн	5,0	5,0	5,0
Вітамін С	0,0	1,5	3,0
Консервант GEOGARD ULTRA	1,0	1,0	1,0
Вода	75,0	75,0	75,0
Всього	100,0	100,0	100,0

Виготовлення маски в лабораторних умовах згідно рецептури в табл. 3.2 наведено на рисунку 3.3.



Рисунок 3.3 Виготовлення маски

Перед початком випробування, фокус-групі оголосили наступні **правила нанесення альгінатної маски**: змішати порошок з водою у пропорції 15-20 г маски та втричі більша кількість води до консистенції густої сметани. Відразу ж нанести на обличчя товстим шаром. Залишити на 15-30 хвилин, потім зняти одним шматком знизу нагору. Завершити процедуру нанесенням крему. Нанесенню альгінатної маски на обличчя повинна випереджати ретельне очищення шкіри за допомогою гелю для вмивання, молочка або пінки; лише

після цього можна наносити склад. Правильно виконані етапи підготовки показано на рисунку 3.4.



Рисунок 3.4 Етапи підготовки маски до нанесення

Правильно виконана аплікація показана на рисунку 3.5.



Рисунок 3.5 Процедура застосування маски

Після завершення процедури кожен учасник фокус-групи заповнював спеціальний бланк із запитаннями модератора. Опитувальник містив наступні запитання:

1. Маска повністю застигає за кілька хвилин? (так – 10, ні – 0)
2. Протягом якого часу відбувається пластифікація і фіксація маски? (швидше за 15 хв – 0, довше за 15 хв – 10)
3. Маска знімається одним рухом ? (так – 10, ні – 0)
4. Залишки маски змиваються водою без залишку? (так – 10, ні – 0)
5. Оцініть стан шкіри після завершення процедури за 10-бальною шкалою (10 – шкіра зволожена, 0 – шкіра подразнена)

6. Оцініть освітлюючий ефект (відмінний – 10, відсутній – 0)
 7. Оцініть зволожуючий ефект (відмінний – 10, відсутній – 0)
 8. Оцініть протизапальний ефект (відмінний – 10, відсутній – 0)
- Результати опитування представлені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Оцінка альгінатних масок за опитування фокус-групи

Показники	Оцінка засобу згідно рецептури			
	рецептура 1	рецептура 2	рецептура 3	контроль
Маска повністю застигає за кілька хвилин	0	10	8	9
Протягом якого часу відбувається пластифікація і фіксація маски	3	10	7	9
Маска знімається одним рухом	9	9	8	6
Залишки маски змиваються водою без залишку	10	10	9	4
Оцініть стан шкіри після завершення процедури за 10-бальною шкалою	4	10	6	7
Освітлюючий ефект	8	9	10	9
Зволожуючий ефект	6	9	8	7
Протизапальний ефект	7	10	4	6

В якості контролю використано альгінатну маску з вітаміном С Joko Blend Premium Alginate Mask. Характеристики від виробника:

Вік: 18+

Призначення: від перших ознак старіння, від подразнень, освітлення

Стать: для жінок

Класифікація: натуральна

Тип шкіри: всі типи

За відгуками респондентів складено профілограму властивостей досліджуваних зразків. Сенсорний профіль оцінки альгінатної маски за відгуками фокус-групи з 8 учасників наведено на рисунку 3.6.

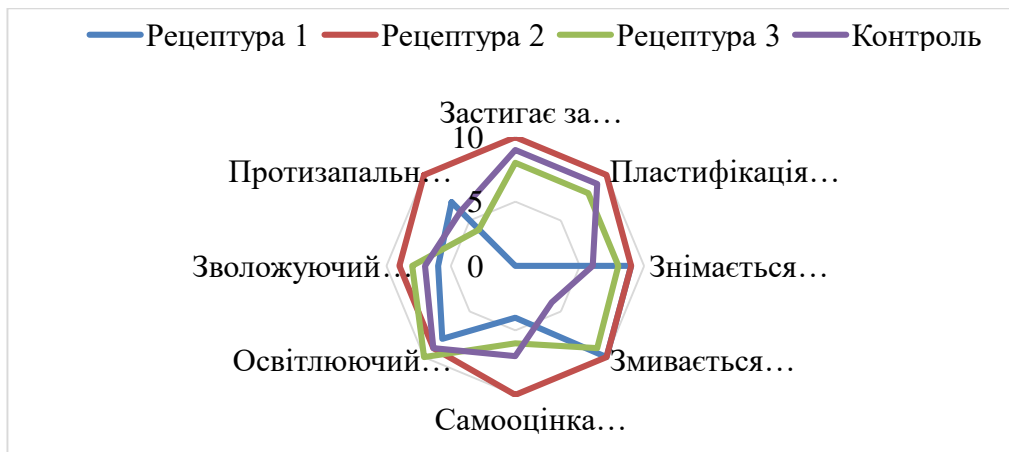


Рисунок 3.6 Сенсорний профіль альгінатних масок за рецептурами 1-3

Аналіз профілограми на рисунку 3.6 показує перевагу складу за рецептурою 2. Вона відзначається позитивними технологічними якостями та високою оцінкою тактильних властивостей від споживачів.

Косметичні властивості від застосування масок:

- надають зволожуючий ефект і відновлюють водний баланс у шкірі,
- завдяки їх властивості пластифікуватися, маски надають помітний ліфтинг ефект і корекцію форми обличчя та тіла,
- володіють очищаючою і детокс дією (особливо у поєднанні з активованим вугіллям), очищають пори, матують шкіру,
- підвищують мікроциркуляцію в шкірі і тим самим покращують тонус та еластичність,
- насичують шкіру мікроелементами, особливо у поєднанні з атомізованою морською водою, ламінарією, спіруліною,
- здатні регулювати роботу сальних залоз
- є натуральними енхансерами та посилюють дію косметичних засобів, нанесених перед використанням маски (часто це активні сироватки або масляні суміші).
- при використанні альгінатних масок після інвазивних процедур вони сприяє загоєнню, мають протизапальну дію, знімають набряклість.

РОЗДІЛ IV ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Опис інноваційної апаратурно-технологічної схеми

Процес приготування альгінантних масок зводиться в основному до змішування всіх її інгредієнтів з наступним просіванням на ситах (мають 3600 отворів на 1 см²) або змішування та подрібнення на відповідних млинах та фасування.

Процес приготування альгінантних масок складається з наступних операцій

- транспортування та зважування компонентів згідно рецептурного набору,
- попереднього просіювання для видалення дрібних пилоподібних домішок розміром до 1 мкм,
- повторного просіювання для видалення крупних домішок розміром більше за 50 мкм,
- змішування інгредієнтів рецептурного набору на швидкості 1000 об/хв протягом 10 - 15 хв до отримання однорідної суміші,
- подрібнення сухої суміші інгредієнтів частинки, розмір яких перевищує 20-30 мкм після подрібнення повертаються для додаткового подрібнення; частинки розміром менше 1 мкм аспіруються та осаджуються у фільтрах, виводяться із схеми для використання в інших виробках; частинки розміром від 3 до 20 мкм (оптимальний розмір частинок, що володіють гарною криючою здатністю і не закупорюють пори шкіри)
- транспортування готового продукту на фасування, фасування та пакування готового продукту.

Принципова технологічна схема наведена на рисунку 4.1.

					<i>ННІХТ.ХТ-2-1М.023. 161.040.КР. ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розраб</i>		<i>Якименко М.Г.</i>				<i>Літера</i>	<i>Арк</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Пров</i>		<i>Бойчук Т.М.</i>					40	94
					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА			
<i>Н. Контр.</i>		<i>Подобій О.В.</i>				<i>НУХТ. каф. ТЖХТ</i>		
<i>Затв.</i>		<i>Носенко Т.Т.</i>						

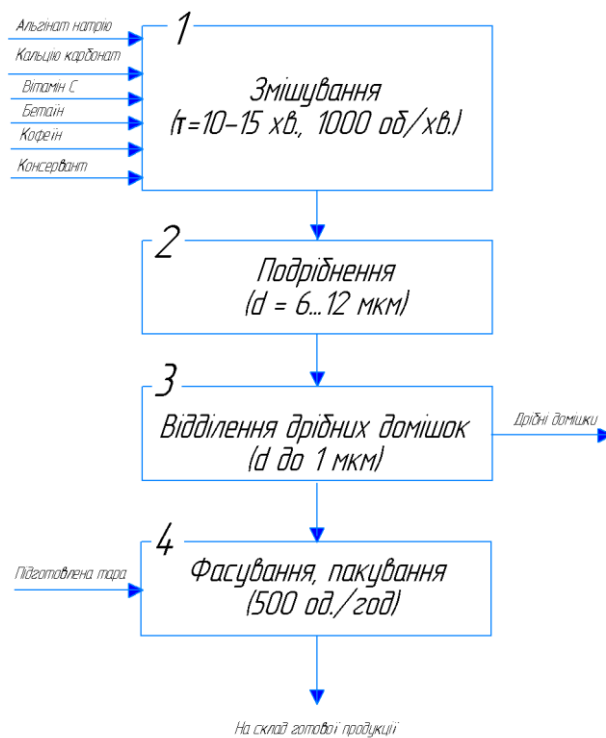
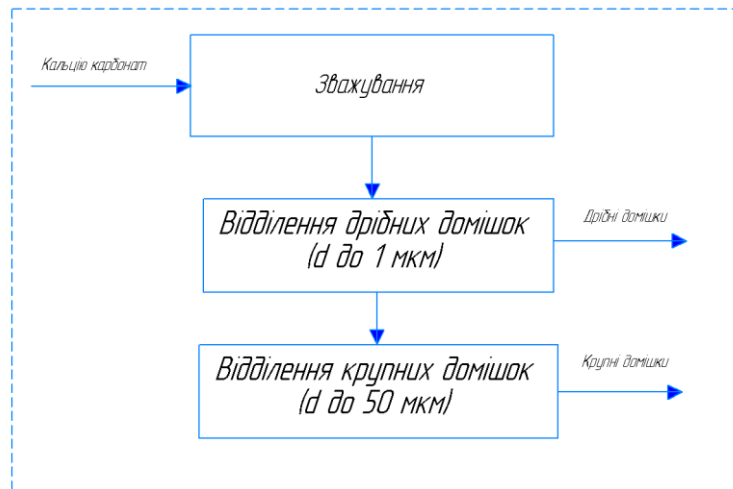
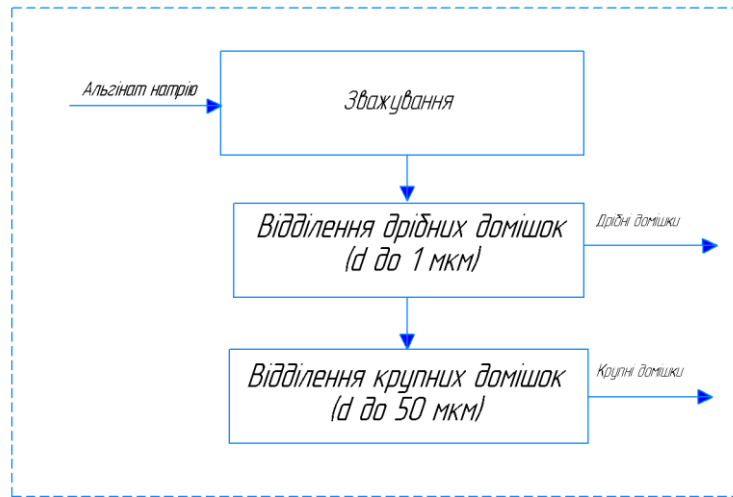


Рисунок 4.1 Принципова технологічна схема

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Маски належать до простих і ефективних косметичних процедур, які дозволяють значно покращити стан шкіри. По дії на шкіру розрізняють маски: живильні, тонізуючі, що підсушують, відбілюючі, лікувальні. Вибір компонентів для маски залежить від типу шкіри. Практично чудодійний засіб на даний момент широко використовується в косметології, це одна з поширених масок, які пропонують своїм клієнтам косметологи – альгінатна маска.

Крім самостійної дії, маску можна використовувати в якості провідника інших корисних компонентів, наприклад, олій. Нанесіть олії, що відповідають вашому типу шкіри, під маску, і ви отримаєте найкращий ефект. Альгінатні маски не викликають алергічних реакцій і показані всім, у кого є проблеми зі шкірою:

- При перших ознаках старіння шкіри – невеликі зморшки, обвислі контури обличчя
- Для сухої і тонкої шкіри з ділянками лущення (під маску можете нанести базову оліювиноградних кісточок)
- Жирна та проблемна шкіра, із запаленнями
- Розширені пори, чорні точки
- У кого на шкірі з'являється пігментація, купероз, дерматоз

Маску можна наносити не тільки на шкіру обличчя, але і на зону декольте і інші ділянки, які потребують корекції.

Види альгінатних масок :

- Базові альгінатні маски – їх використовують для загального поліпшення стану шкіри. Саме вони є хорошими провідниками і під них наносять інші компоненти для кращого ефекту.
- Колагенові альгінатні маски – з омолоджуючим ліфтинг-ефектом, в їх склад зазвичай входять колаген і гіалуронова кислота. Вони покращують загальну еластичність шкіри.
- Зволожуючі маски – вони створені спеціально для власниць сухої шкіри.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

Такі маски підтягують овал, наповнюють клітини вологою, для кращого ефекту в них додають аміноцукор, який роблять з панцирів ракоподібних.

- Рослинні альгінатні маски – маски з рослинними натуральними екстрактами (наприклад ананасом, виногадом, женьшенем, морквою, огірком, гарбузом та багатьом іншим). Дія таких масок направлена на живлення і вітамінізацію. Обирайте маску в залежності від потреб вашої шкіри, адже кожен продукт має свої особливі властивості.

Ефект альгінатних масок:

- Освітлення пігментних плям (особливо якщо ви використовуєте освітлюючу альгінатну маску)
- Розгладжуються зморшки, так як під маскою м'язи розслаблюються
- Відновлюється водно-ліпідний баланс, завдяки чому суха шкіра зволожується, а жирна очищається
- Ліфтинг-ефект досягається завдяки колагену і гіалуронової кислоти, особливо якщо ви використовуєте маску підтягуючу, з колагеном, з гіалуроновою кислотою, морським колагеном

Їх популярність обумовлена цілим комплексом видимих позитивних ефектів, які вони надають шкірі: ліфтинг, матування, живлення, зволоження, антисептична і протизапальна дія. Вони підходять для будь-якого типу шкіри, в тому числі і для чутливої, і не викликають небажаних алергічних реакцій.

Основним діючим інгредієнтом будь альгінатної маски є альгінат, джерелом якого служать бурі морські водорості. Альгінатні маски являють собою сухий порошок, який необхідно розвести водою безпосередньо перед нанесенням маски. В результаті змішування порошку препарату з водою утворюється желеподібна субстанція, в якій міститься безліч корисних для шкіри компонентів – мінералів, вітамінів і протеїнів. Гель, що утворився наносять на шкіру обличчя або тіла. Протягом декількох хвилин він висихає і перетворюється на плівку, проникну для вологи і повітря. У цей час запускається механізм роботи активних компонентів маски.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

Крім того, що альгінова кислота добре зв'язує воду, вона також утворює міцні з'єднання з токсинами і шлаками, які після зняття маски без сліду виводяться з організму. Колір обличчя поліпшується, тон шкіри стає більш рівномірним, вона набуває здорове сяйво. Альгінатні маски ефективно відновлюють шкіру. Посилюючи процеси регенерації в клітинах, вони здатні сповільнювати старіння шкіри, запобігають утворенню зморшок.

Особливості альгінатних масок

1. Чим дрібніший порошок є сухою маскою, тим вище її якість. Якщо порошок більше схожий на пісок, така маска погано ляже на шкіру і утворює грудочки.

2. Гелева альгінатна маска не засихає так, як порошкова, і змивається звичайною теплою водою. Її зручно взяти в дорогу або використовувати у випадках, коли розвести порошкову не вдасться.

3. На альгінатну маску практично не буває алергії. У них є єдиний алерген – йод, що видобувається з водоростей.

4.2 Розрахунок матеріального балансу

Матеріальні розрахунки призначені для визначення кількості вихідної сировини та допоміжних матеріалів, а також кількості відходів і викидів підприємства в ході технологічного процесу.

Норми витрат у подальшому спрощують розрахунки в разі реконструкції діючого підприємства або технічного переоснащення, а також дають змогу розрахувати матеріальні витрати на дане виробництво.

Існують два способи матеріальних розрахунків. За одним з методів розрахунки ведуться на кількість завантаженої сировини. Метою таких розрахунків є визначення кількості готового продукту із заданими показниками. Другий метод полягає у тому, що відомо, скільки отримуємо готового продукту, але невідомо яка кількість сировини потребується з урахуванням всіх втрат і відходів

Матеріальний баланс складається на всі процеси виробництва відповідно до промислового регламенту, виробничої рецептури й технологічних інструкцій.

Попередній розрахунок матеріального балансу необхідний для встановлення реальних норм виходу готової продукції, витрати сировини, допоміжних матеріалів.

Розрахунок сировини проводять згідно рецептури, враховуючи втрати і відходи при виробництві за формулою $\frac{K \cdot 2}{100}$, де К – маса компоненту засобу.

Таблиця 4.1

Рецептура альгінатної маски з аскорбіновою кислотою

Сировина	Вміст компонентів в рецептурі, %
Альгінат натрію	9,0
Кальцію карбонат	3,5
Бетаїн	5,0
Кофеїн	5,0
Вітамін С	1,5
Консервант GEOGARD ULTRA	1,0
Вода	75,0
Всього	100,0

Розрахунок втрат і відходів при виробництві альгінатних масок, кг:

По альгінату натрію: $\frac{9,00 \times 2}{100} = 0,18$ кг

По карбонату кальція: $\frac{3,50 \times 2}{100} = 0,07$ кг

По бетаїну: $\frac{5,00 \times 2}{100} = 0,1$ кг

По кофеїну: $\frac{5,00 \times 2}{100} = 0,1$ кг

По вітаміну С: $\frac{1,50 \times 2}{100} = 0,01$ кг

По консерванту Geogard Ultra: $\frac{1,00 \times 2}{100} = 0,02$ кг

По воді: $\frac{75,00 \times 2}{100} = 1,5$ кг

Таблиця 4.2

**Розрахунок витрат компонентів альгінатної маски з аскорбіною
кислотою з врахуванням втрат на 100 кг**

Найменування компонентів	Норма внесення, %	Норма внесення, кг/100 кг	Норма внесення з врахуванням втрат, на 100, кг
Альгінат натрію	9,0	9,0	9,18
Кальцію карбонат	3,5	3,5	3,57
Бетаїн	5,0	5,0	5,10
Кофеїн	5,0	5,0	5,10
Вітамін С	1,5	1,5	1,51
Консервант Geogard Ultra	1,0	1,0	1,02
Вода	75,0	75,0	76,50
Всього	100,0	100,0	102,00

Норми втрат поширюються на парфумерно-косметичні товари у скляній (фарфоровій), пластмасовій, металевій і паперовій (картонній) споживчій тарі, упаковані в картонні коробки (цехова упаковка). У тому числі за асортиментом:

- парфумерні товари – парфуми, одеколони, запашні води, парфумерні набори, дезодоранти (крі упакованих у металеву споживчу тару);

- косметичні товари засоби з догляду за шкірою, для гоління і після гоління, засоби з догляду за зубами і порожниною рота, засоби з догляду за волоссям, декоративна косметика, інші косметичні вироби (крім аерозолів у металевій споживчій тарі);

- туалетне мило – рідке, кремоподібне, порошкове (крім твердого туалетного мила), шампуні.

За нормами підлягають списанню втрати парфумерно-косметичних товарів, виявлені при прийманні товарів на складах оптових баз і в роздрібній торговельній мережі, а також такі, що утворилися в названих підприємствах при зберіганні та реалізації.

Під терміном «втрати» слід розуміти втрати товару, що виникли в результаті бою і пошкодження споживчої тари, витоку, випаровування і втрати товарного вигляду.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3 Підбір основного технологічного обладнання

Вібросіто (вібраційний сепаратор) – пристрій, який служить для поділу сипкого матеріалу на окремі фракції, видалення з нього сторонніх включень, що мають інші розміри. В основі принципу дії лежить сила тяжіння та постійні вібраційні коливання. Спочатку матеріал висипають на сито з певним розміром осередків, через які проходить відповідна за розмірами фракція. Одночасно матеріал поступово зсувається від центральної частини сита у напрямку до периферії, де може бути видалений через спеціальні патрубки для подальшої утилізації або повторного просіву. Наявність постійної вібрації значно прискорює просіювання і робить його якіснішим (особливо це помітно, якщо матеріал злежався або має підвищену вологість).

Просіяний матеріал надалі може проходити повторну обробку через сито з меншим розміром осередків, що забезпечить отримання якіснішого і однорідного матеріалу.



Рисунок 4.2 Вібросіто

Вібраційні млини є високоефективними агрегатами для тонкого помелу найрізноманітнішої сировини.



Рисунок 4.3 Вібраційний млин

Робоча камера 1, у якій розміщуються кулі для помелу, стоїть на пружинах 3. Пружини ізолюють станину млина 7 від вібраційної дії. Дебалансний вал вібраційного млина наводиться в рух електродвигуном 2. Крутний момент валу може регулюватися за допомогою виносних дебалансних груп, закручених кожухом 4. Матеріал для помелу безперервно подається (найчастіше шнековим живильником) в отвір 5. Вивантаження матеріалу відбувається самоплином через розвантажувальний люк 6.

Вібраційні млини складаються з горизонтальної циліндричної робочої камери, всередині якої знаходяться тіла, що мелють. Помельні тіла найчастіше являють собою металеві кулі розміром від 8 до 20 мм з особливо міцної сталі. Через камеру проходить вал, який рухається електродвигуном з частотою 1500 об/хв. Вал, обертаючись, передає вібраційний вплив на робочу камеру, а камера в свою чергу приводить в рух кулі, що знаходяться всередині неї. Кульове завантаження також починає рух – спочатку тільки вібраційне, а потім вся маса куль приходить ще й круговий рух.

Подрібнення йде настільки інтенсивно, що супроводжується сильним нагріванням корпусу вібромлина та робочого валу.

Промислові млини великої потужності охолоджуються за допомогою водяного охолодження.

Подрібнення у вібраційних млинах може йти як у періодичному, так і безперервному режимі – в деяких випадках ця універсальність дуже зручна.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

Як правило, при дослідних помелях подрібнення ведуть у періодичному режимі. Виробничі помоли для досягнення максимальної продуктивності раціонально вести в безперервному режимі.

Змішувачами називають машини й апарати, призначені для змішування – механічного процесу, в результаті якого окремі компоненти після рівномірного розподілу кожного з них у робочому об'ємі змішувача утворюють однорідну суміш.

Під час змішування в робочому об'ємі механізму частинки різних компонентів, які до перемішування існували окремо або перебували у неоднорідному стані, взаємно перемішуються. У результаті перемішування може бути нескінченно різне розміщення частинок у робочому об'ємі змішувача.

Змішуючі органи роторних змішувачів виконують зазвичай у вигляді двох окремих 2-образних роторів суцільного профілю. Змішування в цих змішувачах здійснюється за допомогою двох горизонтально розташованих роторів, що обертаються назустріч один одному з різними швидкостями. Ротори поміщаються в корпус, що працює при атмосферному тиску або під вакуумом до 150 мм рт. ст. Ротори змішувача не мають обігріву, необхідний технологічний режим створюється регулюванням температури корпусу. Компоненти суміші завантажуються безпосередньо в завантажувальний отвір у кришці, вивантаження суміші здійснюється при перекиданні змішувача або через нижній розвантажувальний затвор.

В даний час великого поширення набули змішувачі роторного типу, що працюють з підвищеними швидкостями руху робочих органів. Особливо ефективними є роторні змішувачі при приготуванні сумішей.

На рис. 4.4 представлена схема роторного змішувача з круговим рухом лопатей.

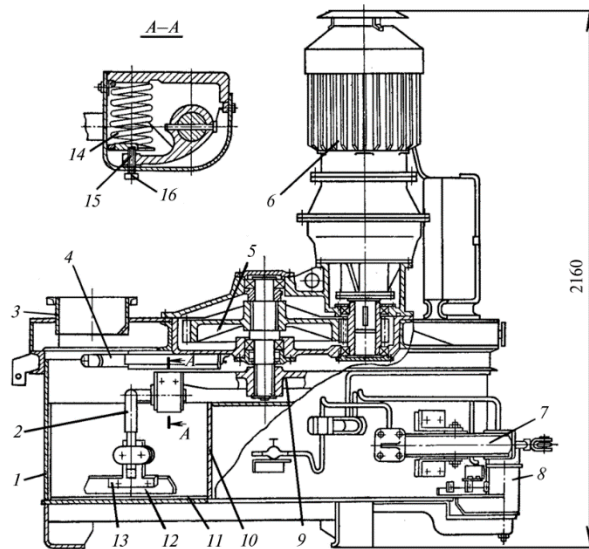


Рисунок 4.4 Роторний змішувач

Матеріали перемішуються лопатями 2 в кільцевому просторі, утвореному корпусом змішувача 1 і внутрішньою оболонкою 10. Змінні лопаті 12, закріплені на кронштейнах 13, переміщуються в кільцевому просторі при обертанні ротора 9 від мотор-редуктора 5 через зуб., а вивантаження готової суміші – через затвор 8, керований пневмоциліндром 7. Лопаті кріпляться до ротора за допомогою амортизуючого пристрою, що складається з пружини 14 і важеля 15. Такий пристрій запобігає поломкам лопатей при заклинюванні. Положення лопатей регулюється гвинтом 16. Вода подається в змішувач по перфорованій кільцевій трубці 4. Днище і бічні стінки змішувальної камери облицьовані змінними зносостійкими плитами 11.

Лопаті 1 закріплені в власниках 2 на водилах 3, що встановлюються в роторі за допомогою амортизаторів 5, забезпечених регульовальними гвинтами 6. Лопать 7 призначена для очищення стінок корпусу, а лопата 4 – для очищення обичайки внутрішньої склянки. Як видно зі схеми, лопаті встановлюють під різними кутами до радіусів та вертикальної площини, що забезпечує інтенсивну циркуляцію суміші в окружному, радіальному та вертикальному напрямках.

Бункер для сипкої сировини призначений для прийому і короткочасного або тривалого зберігання сировини – сипких матеріалів з подальшим їх розвантаженням.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50



Рисунок 4.5 Бункер для сипкої сировини

Бункер є зварною ємністю на ніжках. Зверху встановлена кришка з отвором виходу повітря (надлишковий тиск) через аспіраційний фільтр. Нижня його частина виконана конусно, з ручною або механічною заслінкою на вивантажувальній горловині. На ньому збоку вгорі та внизу виконані оглядові вікна. Існують модифікації даних бункерів, призначені для встановлення вагового дозатора сипких компонентів.

Накопичувальні ємності з плоским дном використовують у лініях гранулювання. Вони оснащуються ворошилками. Також на накопичувачі бункери продукції існує можливість встановлення датчиків рівня (верхнього або нижнього), за допомогою яких можна автоматично керувати завантаженням та вивантаженням сировини в накопичувач та з нього.

Бункер для зберігання готової продукції призначені для зберігання і видачі готового продукту.

Бункер являє собою місткість з декількох поясів циліндричної або кубічної форми. Кожен пояс збирається із оцинкованих гофрованих листів. На одному з листів верхнього поясу встановлюється датчик рівня продукту. Зверху бункер закривається кришкою. Бункер встановлюється на чотирьох опорних стійках.

Нижня частина бункера – конічна або пірамідальна. В ній знаходиться розсікач для розподілення шару готового продукту на стінки бункера. Знизу конічна (пірамідальна) частина скріплена рамою і ребрами жорсткості. В цьому місці до бункера кріпиться вивантажувальний пристрій.

мультициклоном або батарейним циклоном. Можливо також застосовувати електростатичний фільтр, який, навпаки, ефективний саме для малих часток.

Циклони прості в розробці і виготовленні, надійні, високопродуктивні, мають досить низький гідравлічний опір, можуть використовуватися для очищення агресивних і високотемпературних газів і газових сумішей. Недоліками є неможливість уловлювання пилу з малими розмірами часток і мала довговічність (особливо при очищенні газів від пилу з високими абразивними властивостями).

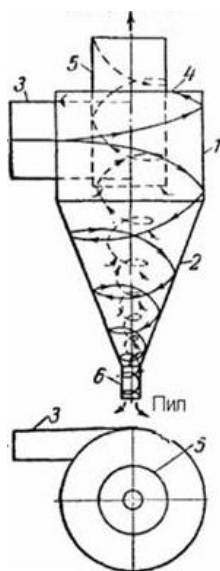


Рисунок 4.7 Циклон

Повітря, яке містить зважені частинки пилу, потрапляє по трубі 3 в циліндричну частину циклону, закриту кришкою 4. Потрапивши до циліндру, повітряний потік продовжує рухатись по спіралі вздовж внутрішньої поверхні апарату. Під дією центробіжної сили частки пилу рухаються в радіальному напрямку, а потім разом з крайніми шарами – вздовж стінок циклону. Частина низхідного повітряного потоку, досягаючи нижнього отвору вихлопної труби 5, входить в неї, продовжуючи свій обертальний рух. При русі решти повітря кінцевою частиною циклону внутрішні шари повітря повертають до осі апарату і утворюють висхідний потік, який обертається. Таким чином в циклоні відбувається рух повітря вздовж осі апарату, направлений в протилежні сторони. Пил, який рухається вздовж стінки корпуса відводиться через пилівідвідний патрубок 6.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Фасування та пакування косметичної продукції проводиться з метою запобігання впливу вологи, сторонніх запахів, механічних пошкоджень на виробі, для більш тривалого зберігання, транспортування, складування, дотримання необхідних санітарно-гігієнічних вимог, а також для надання виробам естетичного вигляду.



Рисунок 4.8 Машина дозувально-пакувальна

Призначена для автоматичного вагового дозування і упаковки сипких харчових і не харчових продуктів у пакети з пропіленою плівкою.

Унікальна самоналагоджувальна система дозування забезпечує високу точність і швидкість дозування.

Комплектується датчиком фотомітки. Унікальна система виведення забракованих пакетів із загального потоку без зупинки машини.

Інші переваги: Автоматична стабілізація нормального положення вертикального шва.

- Автоматичне визначення і видалення забракованих пакетів.
- Можливість вибору оптимального алгоритму дозування для конкретного продукту.
- Система розмотування і гальмування рулону плівки з мікропроцесорним управлінням.
- Наявність системи комплексного обліку кількості пактів і загальної ваги в різні періоди і відрізки часу.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

•Простота управління і настройки. Для експлуатації не потребуються кваліфіковані працівники (всі необхідні вказівки та підказки виводяться на дисплей).

4.4 Розрахунок площ виробничих приміщень

Площу цеху з урахуванням сумарної площі технологічного обладнання і коефіцієнта запасу площі визначають так. Уточнюють технологічне обладнання, яке необхідно розмістити у вказаному цеху. Із підбору обладнання знаходять сумарну площу обладнання в м² та визначають коефіцієнт запасу площі на майданчики для обслуговування, проходи та інше. Значення коефіцієнта К залежить від габаритів технологічного обладнання (чим більші розміри машин і апаратів, тим менше величина коефіцієнту запасу площі), від характеру роботи цеху (якщо в цеху передбачено фасування готового продукту, підготовка тари та інше, то К збільшується). Значення К збільшується у тому випадку, якщо в цеху передбачають транспортування тари і фасованого продукту за допомогою електрокари. Множенням площі технологічного обладнання на значення К знаходять розрахункову площу виробничого цеху:

$$F_{ц} = K \times F_{об},$$

де К – коефіцієнт запасу площі;

$F_{об}$ – сумарна площа, що зайнята технологічним обладнанням, м²

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Розрахунок площі виробничого приміщення

Поз.	Найменування обладнання	Кількість	Габаритні розміри, мм	Площа 1-ці обладнання, м ²	Площа обладнання, м ²
1	Вентилятор	1	d = 1800 h = 1200	2,54	2,54
2	Приймальний бункер	1	d = 3000 h = 2500	3,14	7,06
3	Ваги	1	a = 400 b = 800 h = 500	0,32	0,32
5,12	Циклон	2	d = 1500 h = 1200	1,77	3,54
6	Приймальна воронка	4	d = 3800 h = 200	0,50	11,33
8	Вібросито		a = 3300 b = 1500 h = 1500	4,95	4,95
10	Роторний змішувач	1	d = 2900 h = 1600	6,60	6,60
11	Вібромлин	1	a = 3100 b = 1700 h = 1500	5,27	5,27
13	Бункер готового продукту	1	d = 3500 h = 1200	9,61	9,61
14	Фасовочний автомат	1	a = 3200 b = 2200 h = 1200	7,04	7,04
	Всього				58,26

Сумарна площа, яку займає обладнання для виробництва альгінатних масок становить 58,26 м². Для розрахунку загальної площі цеху існує коефіцієнт запасу площі, який враховує площу на проходи і коридори та становить 3-9. Коефіцієнт запасу площі приймаємо $k = 4$; тоді площа цеху буде складати:

$$F_r = k \times \Sigma F_{об} = 4 \times 58,26 = 233,04 \text{ м}^2$$

Виходячи з цього визначаємо кількість будівельних квадратів необхідних для будівництва запроєктованого цеху. Оскільки при проектуванні промислових будівель з балочними перекриттями в цілях уніфікації сітку колон

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						56
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

приймають 6×6 , тобто площа 1-го будівельного квадрату становить 36 м^2 , отже:
 $233,04 / 36 = 6,47 = 6$ будівельних квадратів.

Площа допоміжних приміщень становить 20-40% від загальної площі. Для розрахунків приймаємо 40 %: $233,04 \times 0,40 = 93,22 \text{ м}^2$

Площа допоміжних приміщень становить: $93,22 / 36 = 2,58 = 3$ будівельних квадратів.

Загальна кількість будівельних квадратів запроєктованого цеху по виробництву альгінатних масок становить: $6 + 3 = 9$ будівельних квадратів.

Планування цеху – це графічне зображення на плані та розрізах цеху обладнання, підйомно-транспортних пристроїв та інших засобів, необхідних для виконання та обслуговування технологічного процесу.

Під час розробки планувань слід враховувати такі основні вимоги:

1. Обладнання у цеху необхідно розміщувати відповідно до прийнятої організаційної форми технологічних процесів. У цьому необхідно прагнути до розташування виробничого устаткування порядку послідовності виконання технологічних операцій обробки та контролю.

2. Розташування обладнання, проходів та проїздів повинно гарантувати зручність та безпеку роботи: можливість монтажу, демонтажу та ремонту обладнання; зручність подачі сировини; зручність збирання відходів. При цьому необхідно забезпечити встановлені нормами відстані між обладнанням, а також ширину проїздів.

3. Планування обладнання необхідно пов'язувати з підйомно-транспортними засобами, що застосовуються. У плануваннях передбачають найкоротші шляхи переміщення сировини у процесі виробництва, що виключають поворотні рухи. Вантажопотоки повинні не перетинатися між собою, а також не перетинати та не перекривати основні проїзди, проходи та дороги, призначені для руху людей.

4. Планування має бути «гнучким», тобто. необхідно передбачати можливість перестановки обладнання за зміни технологічних процесів.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						57
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 Плануванням мають бути передбачені робочі місця для керівного інженерно-технічного персоналу; слід передбачати можливість застосування механізованого та автоматизованого обліку та управління.

При плануванні розміщення обладнання керується виходячи із зручності роботи та обслуговування, естетичних міркувань, норм технологічного проектування з дотриманням вимог техніки безпеки та охорони праці.

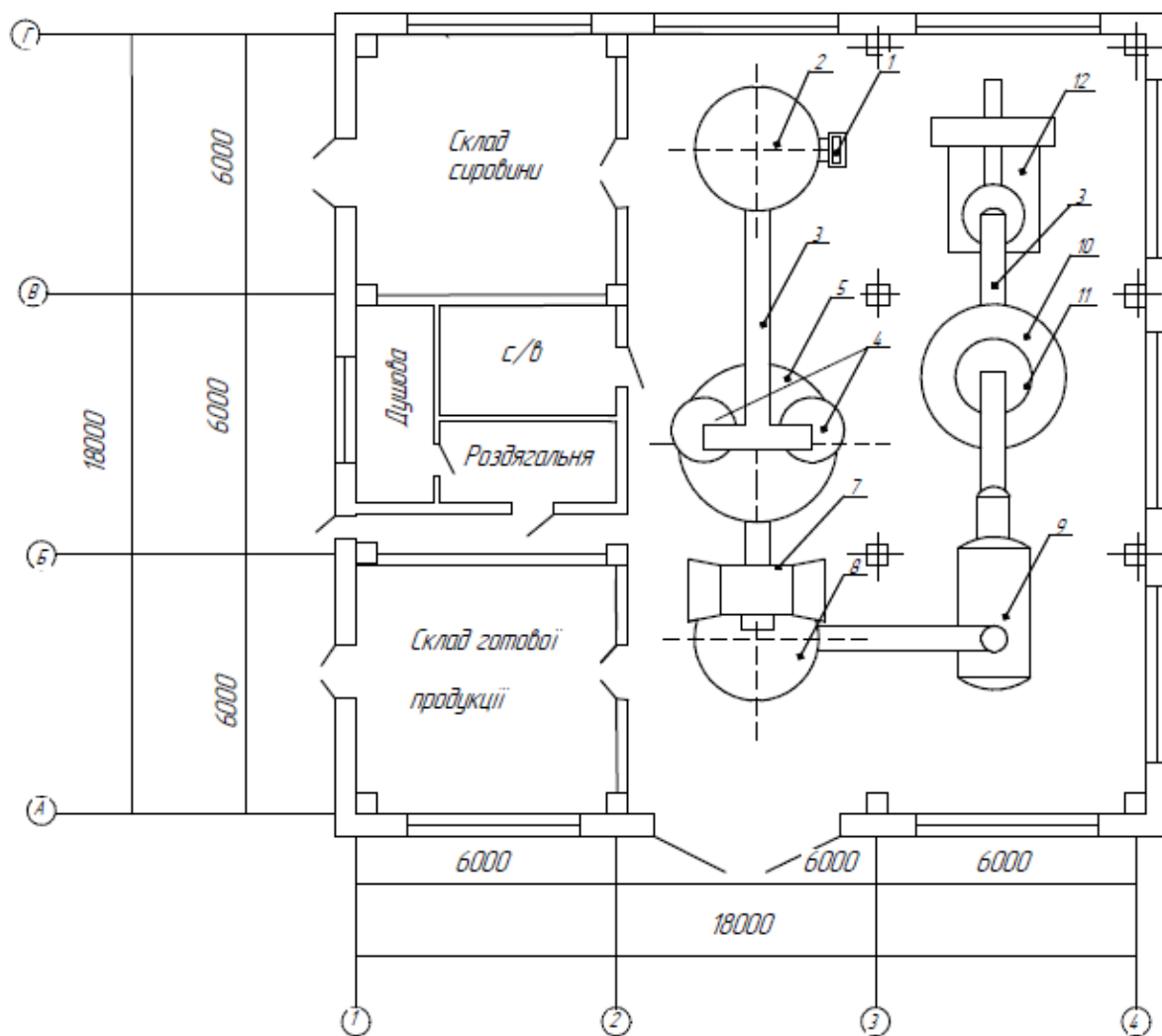


Рисунок 4.9 Технічний проект технологічних відділень з компоновкою обладнання виробництва альгінатної маски з аскорбіновою кислотою

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

4.5 Розроблення апаратурно-технологічної схеми виробництва

Апаратурно-технологічна схема виробництва альгінатної маски з аскорбіною кислотою зображена на рис. 4.10. В приймальний бункер **2**, розташований на вагах **3**, завантажують рецептурні компоненти косметичного засобу, відповідно до рецептури. Першим надходить альгінат натрію, а після завершення його підготовки – карбонат кальцію. За допомогою пневмотранспорту **4** рецептурний компонент потоком повітря, який створюється вентилятором **1**, подається в циклони **5**, звідки через приймальну воронку **6** і шлюзовий затвор **7**, потрапляє на вібросито **8** і через лічильник потоку **9**, подається в роторний змішувач **10**. Сюди ж надходять інші компоненти засобу (бетаїн, кофеїн, аскорбінова кислота), які вносять через люк апарату.

Після ретельного перемішування в роторному змішувачі **10**, маса компонентів подрібнюється на вібромлині **11** до величини частинок 6-12 мкм.

Готовий косметичний засіб подається в приймальний циклон **12** і через бункер готового продукту **13**, поступає на фасовочний автомат **15**.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						59
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

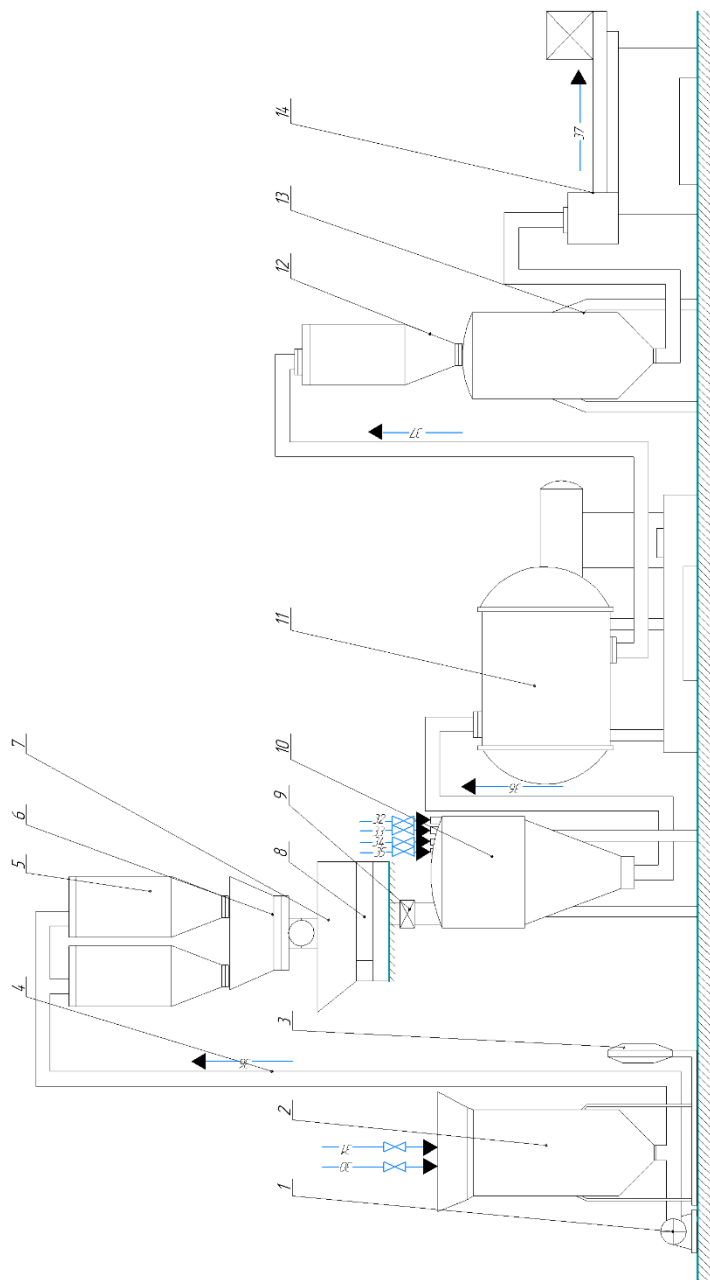


Рисунок 4.10 Апаратурно-технологічна схема виробництва альгінантних масок

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Арк.

60

4.6 Контроль якості готової продукції

Косметичні маски – це суміш натуральних та синтетичних складників у вигляді крему, гелю, пасти чи порошку із вмістом функціональних добавок рослинного або мінерального походження відповідно до призначеності (зволоження, підсушування, знежирювання, тонізування, вибілювання, заживлювання, пом'якшування, очищування, ліфтингу тощо).

Косметичні маски за органолептичними та фізико-хімічними показниками мають відповідати вимогам, наведеним у таблиці 4.4. Конкретні значення органолептичних та фізико-хімічних показників мають бути зазначені у технічних вимогах на маски певної назви.

Таблиця 4.4

Органолептичні та фізико-хімічні показники косметичних масок

Назва показника	Характеристика і норма			
	кремоподібні маски	маски на гелевій основі	пастоподібні маски	сухі маски
Зовнішній вигляд	Однорідна кремоподібна маса без сторонніх домішок	Однорідна гелеподібна маса без сторонніх домішок	Однорідна пастоподібна маса без сторонніх домішок	Однорідна порошкоподібна маса без сторонніх домішок
Колір	Властивий кольору, встановленому у технічних вимогах на косметичну маску певної назви			
Запах	Властивий запаху, встановленому у технічних вимогах на косметичну маску певної назви			
Водневий показник (рН)	4,0 - 8,8			
Масова частка води та летких речовин, %, не більше ніж	98,0	98,0	80,0	10,0
Термостабільність	Стабільна		-	-
Колоїдна стабільність	Стабільна		-	-
Примітка 1. Дозволено специфічні вкраплення подрібненої рослинної та мінеральної сировини згідно із рецептурою виробника. Примітка 2. У косметичних масках із вмістом екстрактів трав, фруктових кислот і їхніх похідних норму водневого показника рН дозволено 3,0 - 9,0.				

Для маски, виготовленої в лабораторії, показники якості наведені в таблиці 4.5.

Косметичні маски мають відповідати вимогам стандарту ДСТУ 4766:2007 «Маски косметичні. Загальні технічні умови», їх треба виготовляти згідно з рецептурами та технічними вимогами на конкретні назви масок за технологічними інструкціями (регламентами), затвердженими в установленому порядку.

Таблиця 4.5

Органолептичні та фізико-хімічні показники розробленої маски

Назва показника	Розроблена маска	Суха маска згідно ДСТУ
Зовнішній вигляд	Однорідна порошкоподібна маса без сторонніх домішок	Однорідна порошкоподібна маса без сторонніх домішок
Колір	Білий з рожевим відтінком	Властивий кольору, встановленому у технічних вимогах на косметичну маску певної назви
Запах	Приємний слабо виражений рослинний запах	Властивий запаху, встановленому у технічних вимогах на косметичну маску певної назви
Водневий показник (рН)	3,5	4,0 - 8,8
Масова частка води та летких речовин, %, не більше ніж	-	10,0

Косметичні маски за мікробіологічними показниками повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 4.6.

Мікробіологічні показники косметичних масок

Назва показника	Характеристика і норма
Кількість мезофільних аеробних і факультативноанаеробних мікроорганізмів, КУО/г (см ³), не більше ніж	1000
Бактерії Enterobactereaceae в 1 г (см ³)	Немає
Staphylococcus aureus в 1 г (см ³)	Немає
Pseudomonas aeruginosa в 1 г (см ³)	Немає
Кількість дріжджів та пліснявих грибів, КУО/г (см ³), не більше ніж	100

Пакування косметичних масок має відповідати вимогам ГОСТ 27429 (для масок рідкої консистенції) та ГОСТ 28303 (для масок густої консистенції) із такими доповненнями. Порошкоподібні косметичні маски фасують у картонні, полімерні чи комбіновані коробочки, у пакети із паперу, які вкриті поліетиленовою плівкою. Верх спожиткової тари з порошкоподібними косметичними масками має бути затягнутий целюлозною, поліетиленовою або паперовою плівкою. Дозволено використовувати замість целюлозної, поліетиленової або паперової плівки полімерну вкладку.

Форма, розміри та зовнішнє оздоблення спожиткової тари та закупорювальних засобів мають відповідати чинним нормативним документам, за якими їх виготовлено.

Спожиткову тару заповнюють косметичною маскою відповідно до маси або об'єму, встановлених у технічних вимогах на маску конкретної назви.

Для перевіряння відповідності косметичних масок вимогам стандарту проводять приймально-здавальне та періодичне випробовування. Приймально-здавальне випробовування виконують за зовнішнім виглядом пакування і маркування, органолептичними показниками: зовнішнім виглядом, кольором і запахом, фізикохімічними показниками: водневим показником рН, колоїдною стабільністю для кремоподібних та гелеподібних масок. Періодичне випробовування виконують за масовою часткою води та летких речовин,

термостабільністю для кремоподібних та гелеподібних масок і мікробіологічними показниками не рідше ніж один раз на квартал.

Відбирають проби згідно з розділом 2 ГОСТ 29188.0. Маса усередненої сукупної проби косметичної маски для визначання органолептичних та фізико-хімічних показників має бути не менше ніж 150 г. Відбирають проби для визначання мікробіологічних показників згідно з 11.9.2. Для визначання мікробіологічних показників маса усередненої сукупної проби має бути не менше ніж 15 г.

Визначання зовнішнього вигляду Зовнішній вигляд визначають згідно з розділом 3 ГОСТ 29188.0.

Визначання кольору Колір визначають згідно з розділом 3 ГОСТ 29188.0.

Визначання запаху Запах визначають згідно з розділом 3 ГОСТ 29188.0.

Визначання масової частки води та летких речовин Масову частку води та летких речовин визначають згідно з ГОСТ 29188.4.

Визначання водневого показника (рН) Водневий показник (рН) визначають згідно з ГОСТ 29188.2 у розчині із масовою часткою косметичної маски 10 %.

Визначання колоїдної стабільності Колоїдну стабільність визначають згідно з ГОСТ 29188.3.

Визначання термостабільності Термостабільність визначають згідно з ГОСТ 29188.3.

Визначання мікробіологічних показників Методи полягають у висіванні розчину наважок відібраної проби косметичної маски в живильні середовища з подальшим культивуванням посівів в умовах, сприятливих для росту мікроорганізмів.

Виробник гарантує відповідність якості косметичних масок вимогам цього стандарту в разі дотримання споживачем наведених у розділі 12 умов транспортування та зберігання. Термін придатності косметичних масок визначає виробник за погодженням із центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

Виробництво продукції парфумерно-косметичної промисловості дозволяється при наявності позитивного висновку державної санітарно-гігієнічної експертизи щодо нормативної документації. Реалізацію і професійне використання продукції парфумерно-косметичної промисловості при наданні населенню косметолого-перукарських послуг допускається за умов наявності населенню позитивного Гігієнічного висновку державної санітарно-гігієнічної експертизи щодо якості виготовленої вітчизняної або імпортованої продукції (надалі Гігієнічний Висновок), який затверджує головний державний санітарний лікар України чи уповноважені ним особи.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

РОЗДІЛ V РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

Розрахунок собівартості 1 кг продукції по статтям калькуляції собівартості.

1. Витрати по статті «Сировина та основні матеріали»

До статті калькуляції “Сировина та матеріали” включається вартість сировини та матеріалів, що використовується в процесі виробництва продукції для забезпечення нормального технологічного процесу. Ці витрати включаються безпосередньо до собівартості окремих видів продукції.

Таблиця 5.1

Витрати по статті «Сировина та основні матеріали»

Найменування компонентів	Норма витрат на 1 кг продукції, кг	Ціна 1 кг сировини, грн.	Вартість сировини та основних матеріалів, грн
Рецептура сухої альгінатної маски з вітаміном С			
Альгінат натрію	0,090	1195,00	836,50
Кальцію карбонат	0,035	185,00	18,50
Бетаїн	0,05	650,00	52,00
Кофеїн	0,05	450,00	22,50
Вітамін С	0,015	230,00	11,50
Консервант Geogard Ultra	0,001	400,00	4,00
Всього			945,00

Розраховуємо транспортні витрати по доставці сировини та основних матеріалів.

Транспортні витрати по доставці сировини та основних матеріалів приймаємо у розмірі 5% від їх вартості:

Для сухої альгінатної маски з вітаміном С: $945,00 \times 0,05 = 47,25$ грн/кг

Всього витрати по статті «Сировина та основні матеріали»:

Для сухої альгінатної маски з вітаміном С: $945,00 + 47,25 = 992,25$ грн/кг

<i>ННІХТ.3ХТ-2-1М.023. 161.066.КР. ПЗ</i>				
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата
Розраб		Якименко М.Г.		
Пров		Бойчук Т.М.		
Н. Контр.		Подобій О.В.		
Затв.		Носенко Т.Т.		
РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ				
			Літера	Арк
				66
			Аркушів	
			94	
<i>НУХТ. каф. ТЖХТ</i>				

2. Витрати по статті «Напівфабрикати власного виробництва». При виробництві косметичної продукції по цій статті витрати відсутні.

3. Витрати по статті «Допоміжні та таропакувальні матеріали».

До статті калькуляції «Допоміжні і таропакувальні матеріали» відносять вартість матеріалів, які, не будучи складовою частиною продукції, що виробляється, присутні в її виготовленні або використовуються в процесі виробництва готової продукції для забезпечення нормального технологічного процесу.

Таблиця 5.2

Витрати по статті «Допоміжні та таропакувальні матеріали»

№ п/п	Сировина	Од. вим.	Норми витрат сировини на 1кг продукції	Вартість одиниці матеріалу, грн.	Вартість матеріалів на 1кг продукції, грн
Для дитячого шампуню					
1	Баночка	шт.	5	15,00	75,00
2	Кришка	шт.	5	10,00	50,00
	Всього				125,00

Розраховуємо транспортні витрати по доставці допоміжних та таропакувальних матеріалів:

Для сухої альгінатної маски з вітаміном С: $125,00 \times 0,05 = 6,25$ грн/кг

Всього витрат по статті «Допоміжні та таропакувальні матеріали»:

Для сухої альгінатної маски з вітаміном С: $125,00 + 6,25 = 131,25$ грн/кг

4. Витрати по статті «Покупні напівфабрикати, роботи і послуги виробничого характеру сторонніх організацій». При виробництві косметичної продукції витрати по цій статті відсутні.

5. Витрати по статті «Паливо та енергія на технологічні потреби»

До статті «Паливо та енергія на технологічні потреби» відносяться витрати на всі види палива і енергії (як одержані від сторонніх підприємств та організацій, так і виготовлені самим підприємством), які використовуються безпосередньо в процесі виробництва продукції.

Кількість та вартість палива на технологічні цілі визначаються на основі об'єму виробництва, норм витрат умовного палива на одиницю продукції і цін на паливо.

Таблиця 5.3

Витрати по статті «Паливо та енергія на технологічні потреби»

№ п/п	Назва сировини	Од. ви м.	Норми витрат енергоресурсів на 1кг продукції	Вартість одиниці енергоресурсів , грн	Вартість сенергоресурсів на 1 кг продукції, грн.
1	Електроенергія	кВ т	120	1,86	223,20
	Всього				223,20

6. Витрати по статті «Зворотні відходи». При виробництві косметичної продукції витрати по цій статті відсутні.

7. Витрати по статті «Основна заробітна плата робітників».

До статті «Основна заробітна плата» відносяться витрати на виплату основної заробітної плати, обчисленої згідно з прийнятими підприємством системи оплати праці, у вигляді тарифних ставок (окладів) і відрядних розцінок для робітників, зайнятих виробництвом продукції.

Для цього розраховуємо ефективний річний фонд робочого часу одного робітника.

Тривалість зміни 8 годин робочого часу.

Річний ефективний фонд робочого часу одного робітника – 1760 год/рік.

8. Витрати по статті 7 «Основна заробітна плата робітників» зводимо до таблиці.

Таблиця 5.4

					РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

Розрахунок річного ефективного фонду робочого часу одного робітника (дні)

Календарний фонд	365
Святкові дні	10
Вхідні дні	104
Номинальний фонд робочого часу	251
Втрати робочого часу	
Поточні відпустки	24
Неявки за хвороб	3
Декретна відпустка	2
Відпустки у зв'язку з навчанням	1
Неявки з дозволу адміністрації	0,5
Прогоули	0,1
Виконання громадських та державних обов'язків	0,1
Ефективний фонд робочого часу	220
Тривалість робочої зміни	8
Річний фонд робочого часу одного робітника	1760

Планова чисельність робітників складає 3 робітника за зміну для виробництва косметичної продукції

Таблиця 5.5

Основна заробітна плата робітників

№ п/п	Посада робітника	Розряд	Кількість робітників	Годинна тарифна ставка, грн.	Ефективний фонд робочого часу, год.	Річний тарифний фонд заробітної плати, грн.
1	Технолог виробництва	5	1	25,14	1760	44264,00
2	Наладчик лінії виробництва	5	1	25,14	1760	44264,00
3	Лаборант	5	1	25,14	1760	44264,00
	Всього		3			132792,00

Розраховуємо основну заробітну плату робітників за 1 кг готової продукції.

Продуктивність підприємства 100 кг/добу, річна продуктивність : 220 x 100 = 22000 кг/рік

Витрати по статті 7 «Основна заробітна плата робітників» на 1 кг готової продукції становлять: $\frac{132792,00}{22000} = 6,03$ грн./кг

					РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	Арк.
						69
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

9. Витрати по статті «Додаткова заробітна плата робітників»

До статті калькуляції відносяться витрати на виплати виробничому персоналу підприємства додаткової заробітної плати, нарахованої за працю понад встановлені норми, за трудові успіхи та винахідливість, за особливі умови праці. Вона включає в себе доплати, надбавки, гарантійні та компенсаційні виплати, передбачені законодавством, премії, пов'язані з виконанням виробничих завдань і функцій.

Витрати по цій статті приймаємо у розмірі 25-40 % від фонду основної заробітної плати: $6,03 \times 0,30 = 3,56$ грн/кг.

10. Витрати по статті «Відрахування на соціальне страхування».

До статті входять відрахування на обов'язкове державне соціальне страхування, відрахування на державне (обов'язкове) пенсійне страхування (до Пенсійного фонду), відрахування до Фонду на обов'язкове соціальне страхування на випадок безробіття та до інших Фондів згідно Законодавства України. Витрати по цій статті приймаємо у розмірі 41,42% від суми основної та додаткової заробітних плат.

Витрати по цій статті на 1 т готової продукції складають:

$$(6,03 + 3,56) \times 0,41 = 2,87 \text{ грн./кг}$$

11. Витрати по статті «Витрати пов'язані з підготовкою і освоєнням нових видів продукції».

До даної статті калькуляції належать підвищені витрати на виробництво нових видів продукції в період їх освоєння, а також витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва продукції, не призначеної для серійного та масового виробництва, на освоєння нового обладнання, на винахідництво і раціоналізацію.

Витрати по цій статті приймаємо у розмірі 5 % від фонду основної заробітної плати: $6,03 \times 0,05 = 0,30$ грн./кг

12. Витрати по статті «Витрати на утримання та експлуатацію обладнання»

До статті калькуляції «Витрати на утримання й експлуатацію машин та обладнання» належать витрати на утримання і ремонт виробничого обладнання

					РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

і робочих місць, засобів цехового транспорту, амортизацію обладнання й транспортних засобів та інше.

Витрати на утримання й експлуатацію машин та обладнання в кожному цеху стосуються тільки тих видів продукції (робіт, послуг), які виготовляються в цьому цеху й розподіляються за видами продукції (робіт, послуг) пропорційно до суми основної заробітної плати основних робітників.

Витрати по цій статті приймаємо у розмірі 140 -160 % від фонду основної заробітної плати: $6,03 \times 1,40 = 8,44$ грн./кг

13. Витрати по статті «Загальновиробничі витрати».

До статті калькуляції «Загальновиробничі витрати» належать витрати на обслуговування цехів і управління ними.

Загальна величина витрат на утримання й експлуатацію машин та обладнання, а також загальновиробничих витрат підприємства в цілому є сумою відповідних витрат цехів основного виробництва. Ці самі витрати допоміжних цехів включаються до собівартості продукції підприємства через собівартість робіт і послуг, що виконуються допоміжними цехами для основного виробництва.

Витрати по цій статті приймаємо у розмірі 200 % від фонду основної заробітної плати: $6,03 \times 2,00 = 12,06$ грн. /кг

Цехова собівартість сухої альгінатної маски з вітаміном С складає: $992,25 + 131,25 + 223,20 + 6,03 + 3,56 + 2,87 + 0,30 + 8,44 + 12,06 = 1379,96$ грн/кг

13. Витрати по статті «Адміністративні витрати» До статті калькуляції «Адміністративні витрати» належать витрати на загальне обслуговування і управління підприємством.

Витрати по цій статті приймаємо у розмірі 300% від фонду основної заробітної плати: $6,03 \times 3,00 = 18,09$ грн./кг

15. Витрати по статті «Попутна продукція» Не виконується, так як при виробництві косметичної продукції попутної продукції немає.

16. Витрати по статті «Витрати на збут»

					РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати по цій статті приймають у розмірі 2,4 % від виробничої собівартості. Для сухої альгінатної маски з вітаміном С: $1379,96 \times 0,024 = 33,11$ грн/кг

17. Витрати по статті «Інші операційні витрати» Витрати по цій статті приймаємо у розмірі 0,5% від виробничої собівартості.

Для сухої альгінатної маски з вітаміном С: $1379,96 \times 0,05 = 68,99$ грн/кг

Повна собівартість сухої альгінатної маски з вітаміном С складає: $1379,96 + 18,09 + 33,11 + 68,99 = 1500,16$ грн/кг

					РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок собівартості виробництва сухої альгінатної маски з аскорбіною кислотою

№ п/п	Стаття собівартості	Сума витрат, грн./кг
1	Сировина і основні матеріали	992,25
2	Напівфабрикати власного виробництва	-
3	Допоміжні та таропакувальні матеріали	131,25
4	Покупні напівфабрикати, роботи та послуги виробничого характеру сторонніх виробництв та організацій	-
5	Паливо та енергія на технологічні потреби	223,20
6	Зворотні відходи	-
7	Основна заробітна плата робітників	6,03
8	Додаткова заробітна плата робітників	3,56
9	Відрахування на соціальне страхування	2,87
10	Витрати пов'язані з підготовкою і освоєнням нових видів продукції	0,30
11	Витрати на утримання та експлуатацію обладнання	8,44
12	Загальновиробничі витрати	12,06
	Цехова собівартість	1379,96
13	Адміністративні витрати	18,09
14	Попутна продукція	-
15	Витрати на збут	33,11
16	Інші витрати	68,99
17	Повна собівартість	1500,16

Собівартість виробництва 1 кг альгінатної маски становить 1500,16 грн., собівартість виробництва упаковки масою 200 г становить $1500,16 / 5 = 300,03$ грн.

Товарами-конкурентами, представленими на ринку є альгінатні маски виробництва Joko Blend ціною 398 грн. за упаковку 200 г, Algo Naturel ціною 319 грн. за упаковку 200 г, ALGOMASK ціною 345 грн. за упаковку 200 г. З огляду на ціновий ряд альгінатних масок, представлених на ринку, можна стверджувати про конкурентоздатність розробленого продукту.

					РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

РОЗДІЛ VI ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Охоро́на навколишнього середовища (рос. охрана окружающей среды, англ. environmental protection / control / conservation, нім. Umweltwissenschaften) – система заходів щодо раціонального використання природних ресурсів, збереження особливо цінних та унікальних природних комплексів і забезпечення екологічної безпеки. Це сукупність державних, адміністративних, правових, економічних, політичних і суспільних заходів, спрямованих на раціональне використання, відтворення і збереження природних ресурсів землі, обмеження негативного впливу людської діяльності на навколишнє середовище.

6.1 Заходи з екологічної безпеки

Екологічна безпека на території України забезпечується здійсненням широкого комплексу взаємопов'язаних політичних, економічних, технічних, організаційних, державно-правових та інших заходів. За своїм змістом державно-правові заходи не однорідні. Їх можна розподілити на кілька видів залежно від спрямованості дій: організаційно-превентивні, регулятивно-стимулюючі, розпорядчо-виконавчі, охоронно-відновлювальні та забезпечувальні. Вони утворюють своєрідний правовий механізм, який слід розуміти як систему державно-правових засобів, спрямованих на регулювання діяльності, спроможної посилювати рівень екологічної безпеки, попередження погіршення екологічної обстановки та виникнення небезпеки для населення і природних систем, локалізацію проявів екологічної небезпеки.

Організаційно-превентивні заходи. Вони спрямовані на виявлення екологічно небезпечних для навколишнього природного середовища та здоров'я людини територій, зон, об'єктів і видів діяльності, а також здійснення певних заходів для попередження виникнення екологічної небезпеки.

До них належать:

					<i>ННІХТ.ЗХТ-2-1М.023. 161.074.КР. ПЗ</i>		
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата			
Розраб		Якименко М.Г.			ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА		
Пров		Бойчук Т.М.					
						74	94
Н. Контр.		Подобій О.В.			<i>НУХТ. каф. ТЖХТ</i>		
Затв.		Носенко Т.Т.					

1) обліково- установчі; 2) реєстраційні; 3) експертно-оцінювальні; 4) інформаційно- прогностичні. Крім цього, в Україні розвиваються екологічний аудит, екологічне страхування.

Обліково-установчі заходи передбачають виявлення, інвентаризацію, класифікацію небезпечних зон, об'єктів, територій і джерел.

Реєстраційні заходи включають паспортизацію екологічно небезпечних об'єктів, сертифікацію, підтвердження відповідності, ліцензування, реєстрацію екологічно небезпечних джерел. У разі випуску екологічно небезпечної продукції вона підлягає сертифікації. У процесі сертифікації видається сертифікат відповідності, що підтверджує відповідність продукції українським стандартом. На такій продукції ставлять знак відповідності встановленому зразку. Обов'язковість сертифікації продукції передбачена безпосередньо Законом України від 15 грудня 1993 року

«Про захист прав споживачів». Закон України від 17 травня 2001 року «Про підтвердження відповідності» визначає правові та організаційні засади підтвердження відповідності продукції, систем управління якістю, систем управління довкіллям, персоналу та спрямованого на забезпечення єдиної державної технічної політики у сфері підтвердження відповідності.

Послідовна реєстрація екологічно небезпечних джерел здійснюється відповідно до чинного законодавства. Екологічно небезпечні види діяльності підлягають ліцензуванню, яке включає заходи, спрямовані на регулювання і обмеження екологічно небезпечних видів діяльності шляхом впровадження системи дозволів та встановлення ліцензійних умов здійснення такої діяльності. Екологічне ліцензування регламентується Законом України від 1 червня 2000 року «Про ліцензування певних видів господарської діяльності», постановою Кабінету Міністрів України від 10 серпня 1992 року № 459 «Положення про порядок видачі дозволів на спеціальне використання природних ресурсів» та іншими нормативно- правовими актами.

Третю групу організаційно-превентивних заходів забезпечення екологічної безпеки становлять *експертно-оцінювальні*.

					ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

До них входять проведення екологічної експертизи об'єктів і комплексів, у тому числі військових та оборонних, що являють екологічну небезпеку для навколишнього природного середовища, життя та здоров'я населення, запровадження попередньої оцінки екологічного впливу цих об'єктів, проведення відкритих громадських слухань, обговорення населенням проектів екологічно небезпечної діяльності, що їх передбачають реалізувати. Проведення екологічної експертизи таких об'єктів регламентується законами України «Про охорону навколишнього природного середовища» (ст. 27), «Про екологічну експертизу» (ст. 7) тощо.

Остання група – *інформаційно-прогностичні заходи*. До них належать прогнозування, планування, моніторинг, інформування та інші заходи, що розглядаються як функції управління в галузі екології.

Регулятивно-стимулюючі заходи. Вони являють собою систему юридичних норм і правил, спрямованих на регулювання відносин, забезпечення дотримання пріоритетів, нормативів, стандартів, лімітів та інших вимог у галузі екологічної безпеки. Згідно з приписами чинного законодавства розробляються: екологічні стандарти (ст. 32 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища»); екологічні нормативи (ст. 33); екологічні ліміти; правила проектування та експлуатації небезпечних об'єктів, поводження з екологічно небезпечними речовинами та джерелами тощо.

Забезпечення виконання вимог у галузі екологічної безпеки гарантується певними стимулюючими заходами, які є складовою частиною економічного механізму в галузі охорони навколишнього природного середовища. Так, підприємства, установи, організації та громадяни мають право на отримання податкових, кредитних та інших пільг при здійсненні ефективних заходів та виконанні вимог екологічної безпеки.

Розпорядчо-виконавчі заходи. Вони полягають у реалізації певних функцій у сфері забезпечення екологічної безпеки з боку спеціально уповноважених органів. Найбільш важливі положення в цій сфері закріплені в Конституції України, згідно з якою на виконавчі органи, включаючи

					ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

Президента України, покладений обов'язок у здійсненні політики в галузі екологічної безпеки. Президент України зобов'язаний вживати заходів до забезпечення національної безпеки, в тому числі й екологічної, оскільки вона є її складовою частиною. Однією з основних у цій галузі є контрольна-наглядова функція державних органів, яка спрямована на догляд і перевірку дотримання підприємствами, установами, організаціями і громадянами вимог екологічного законодавства і застосування заходів попередження екологічних правопорушень.

Охоронно-відновлювальні заходи. Ці заходи спрямовані на локалізацію проявів екологічної небезпеки, здійснення ліквідаційних робіт, визначення правового режиму територій відповідно до рівня екологічного ризику, встановлення статусу осіб, які потерпіли від наслідків екологічної небезпеки. Вони передбачають встановлення, наприклад, правового режиму зон надзвичайної екологічної ситуації. Ліквідація надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру передбачає проведення комплексу заходів, які містять аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи, що здійснюються в разі виникнення надзвичайної ситуації і спрямовані на припинення дії небезпечних факторів, рятування життя та збереження здоров'я людей, локалізацію зон надзвичайної ситуації.

Забезпечувальні заходи. Вони спрямовані на попередження екологічних правопорушень в галузі забезпечення екологічної безпеки, захист права людини на безпечне для життя і здоров'я довкілля та пов'язані з ним інші екологічні права, а також застосування до винних осіб засобів державно-правового примусу в разі порушення вимог і норм екологічної безпеки.

Екологічне законодавство закріплює можливість судового захисту порушених прав громадян внаслідок недотримання вимог екологічної безпеки. Не виключається і самозахист, при якому дії повинні бути правомірними, відповідати змісту та характеру правопорушення, не суперечити вимогам закону. Зокрема, в судових органах розглядаються справи щодо захисту права громадян на безпечне для життя і здоров'я навколишнє природне середовище,

					ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

справи про відшкодування шкоди, заподіяної внаслідок порушення вимог і правил екологічної безпеки, а також справи про відмову від надання своєчасної, повної та достовірної інформації про стан навколишнього природного середовища, а також про джерела забруднення, приховування випадків аварійного забруднення навколишнього природного середовища або фальсифікацію відомостей про стан екологічної обстановки чи захворюваності населення [34].

6.2 Відповідальність за правопорушення в галузі екологічної безпеки

Юридична відповідальність за правопорушення в галузі екологічної безпеки.

Підставою юридичної відповідальності в галузі екологічної безпеки є вчинення екологічного правопорушення. Чинне екологічне законодавство закріплює перелік правопорушень у галузі екологічної безпеки. Зокрема, у ст. 68 виокремлені такі види правопорушень: порушення прав громадян на екологічно безпечне навколишнє природне середовище; порушення норм екологічної безпеки; порушення екологічних вимог при проектуванні, розміщенні, будівництві, реконструкції, введенні в дію, експлуатації та ліквідації підприємств, споруд, пересувних засобів та інших об'єктів; допущення наднормативних, аварійних, залпових викидів і скидів забруднюючих речовин та інших шкідливих впливів на навколишнє природне середовище; невжиття заходів щодо попередження та ліквідації екологічних наслідків аварій та іншого шкідливого впливу на навколишнє природне середовище; порушення природоохоронних вимог при зберіганні, транспортуванні, використанні, знешкодженні та захороненні хімічних засобів захисту рослин, мінеральних добрив, токсичних та радіоактивних речовин, виробничих, побутових та інших видів відходів тощо [35].

Найбільш поширеним правопорушенням у галузі екологічної безпеки є недотримання відповідних екологічних нормативів, вимог та правил. Під екологічними нормативами слід розуміти єдині та обов'язково нормовані межі,

					ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

обсяги, регламенти, що містять кількісні та якісні показники, забезпечують охорону навколишнього природного середовища, екологічну безпеку суспільства та здоров'я людини, визначають допустиме навантаження антропогенної діяльності на довкілля. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» визначає кілька видів нормативів екологічної безпеки.

Порушення нормативів екологічної безпеки створює умови для проявлення екологічного ризику та в кінцевому підсумку призводить до виникнення реальної екологічної небезпеки для життя, здоров'я людини та навколишнього природного середовища. Правопорушення у сфері екологічної безпеки є різновидом екологічних правопорушень. Правопорушення можливі як при порушенні вимог екологічної безпеки у процесі здійснення різних видів господарської діяльності, так і в разі невиконання заходів у процесі ліквідації надзвичайних екологічних ситуацій або їх попередження. З урахуванням ступеня суспільної небезпеки вони поділяються на проступки та злочини. Згідно з видами екологічних правопорушень у галузі забезпечення екологічної безпеки винні особи можуть бути притягнені до дисциплінарної, адміністративної, кримінальної або цивільно-правової відповідальності.

Адміністративна відповідальність є самостійним різновидом юридичної відповідальності. У Кодексі про адміністративні правопорушення України закріплені кілька складів правопорушень, що передбачають відповідальність громадян та посадових осіб за порушення екологічної безпеки. Так, адміністративна відповідальність настає за: порушення вимог режиму радіаційної безпеки в місцевостях, що зазнали радіоактивного забруднення (ст. 46); порушення порядку здійснення викидів забруднюючих речовин в атмосферу або впливу на неї фізичних та біологічних факторів (ст. 78); порушення порядку здійснення діяльності, спрямованої на штучні зміни стану атмосфери та атмосферних явищ (ст. 78); порушення правил складування, зберігання, розміщення, транспортування утилізації, ліквідації та використання відходів (ст. 82); приховування, перекручення або відмова від надання повної

					ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

та достовірної інформації на запити посадових осіб та звернення громадян та їх об'єднань щодо безпеки утворення відходів та поводження з ними (ст. 82); змішування чи захоронення відходів, для утилізації яких в Україні існує відповідна технологія, без спеціального дозволу (ст. 82); невиконання вимог екологічної безпеки у процесі впровадження відкриттів, винаходів, корисних моделей, промислових зразків, раціоналізаторських пропозицій, нової техніки, технологій і систем, речовин і матеріалів (ст. 91); приховування перевищення встановлених лімітів на обсягу утворення та розміщення відходів (ст. 91); порушення вимог законодавчих та інших нормативних актів з безпечного ведення робіт у галузях промисловості (ст. 93); порушення правил і норм ядерної та радіаційної безпеки (ст. 95); недодержання державних стандартів, норм і правил під час проектування і будівництва (ст. 96); невиконання законних вимог (приписів) посадових осіб органів державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки (ст. 188) тощо.

Кримінальна відповідальність за злочини проти довкілля передбачена за: порушення правил екологічної безпеки (ст. 236 КК України); нежиття заходів щодо ліквідації наслідків екологічного забруднення (ст. 237); проектування чи експлуатація споруд без систем захисту довкілля (ст. 253); порушення правил безпеки під час використання робіт з підвищеною небезпекою (ст. 272); порушення правил ядерної або радіаційної безпеки (ст. 274); порушення правил, що стосуються безпечного використання промислової продукції або безпечної експлуатації будівель (ст. 275); заготівля, переробка або збут радіоактивно забруднених продуктів харчування чи іншої продукції (ст. 327) тощо.

Незалежно від притягнення винних осіб до адміністративної або кримінальної відповідальності вони повинні нести цивільно-правову відповідальність у разі заподіяння шкоди навколишньому природному середовищу або здоров'ю громадян.

Цивільно-правова відповідальність передбачає обов'язок юридичних та фізичних осіб відшкодування шкоди, заподіяної ними внаслідок порушення

					ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

нормативів, вимог та норм екологічної безпеки, тобто покладає на винних осіб майнові або інші зобов'язання.

Чинне екологічне законодавство (ст. 69) передбачає відшкодування заподіяної шкоди, як правило, в повному обсязі без застосування норм зниження розміру стягнення та незалежно від плати за забруднення навколишнього природного середовища та погіршення якості природних ресурсів. Згідно із затвердженим переліком багато видів діяльності та об'єктів становлять підвищену екологічну небезпеку для навколишнього природного середовища. Законодавство відносить такі види діяльності та об'єкти до джерел підвищеної екологічної небезпеки. Особи, які володіють джерелами підвищеної екологічної небезпеки, зобов'язані компенсувати заподіяну шкоду громадянам та юридичним особам, якщо не доведуть, що шкода виникла внаслідок стихійних природних явищ чи навмисних дійпотерпілих.

Шкода може бути заподіяна як навколишньому природному середовищу, так і здоров'ю та майну громадян або майну юридичних осіб. Відшкодування шкоди, спричиненої навколишньому природному середовищу, передбачається двома способами: в натурі або грошовому вираженні згідно із затвердженими у встановленому порядку таксами, а також методиками обчислення розміру шкоди, а за їх відсутності – за фактичними витратами на відновлення порушеного стану навколишнього природного середовища. Шкода, заподіяна здоров'ю та майну громадян, компенсується згідно із цивільним законодавством. Для відшкодування шкоди, заподіяної здоров'ю громадян, у першу чергу необхідно довести причинний зв'язок між діяльністю винної особи та забрудненням навколишнього природного середовища, а також впливом цього середовища та спричиненою шкодою. Вказана категорія спорів є найбільш складною, бо забруднення навколишнього середовища, як правило, викликається сукупною дією декількох джерел забруднення і дуже важко довести причинний зв'язок [36].

					ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

РОЗДІЛ VII ОХОРОНА ПРАЦІ

7.1 Вимоги GMP до ведення виробничого процесу

Вимоги GMP:

- усі виробничі процеси мають бути чітко визначені;
- їх потрібно систематично переглядати з урахуванням набутого досвіду;
- необхідно, щоб була продемонстрована можливість постійно виробляти продукцію необхідної якості згідно зі специфікаціями;
- критичні стадії виробничого процесу та істотні зміни процесу повинні пройти валідацію;
- мають бути в наявності всі засоби для GMP, включаючи навчений персонал, який має належну кваліфікацію;
- відповідні приміщення та площі;
- необхідне обладнання та правильне його обслуговування;
- відповідні речовини, первинні упаковки й етикетки;
- затверджені методики та інструкції;
- відповідне зберігання й транспортування;
- інструкції та методики мають бути викладені у формі розпоряджень чітко однозначно і конкретно застосовані до наявних засобів;
- оператори мають бути навчені правильному виконанню методик;
- під час виробництва мають складатися протоколи, які документально підтверджують, що справді проведені всі стадії, яких вимагають чинні методики та інструкції, а також те, що кількість і якість продукції відповідають запланованим нормам.

Будь-які відхилення мають бути повністю запротокольовані та досліджені; протоколи виробничого процесу, що дозволяють простежити вичерпну історію серії, зберігаються у зрозумілій і доступній формі; при розповсюдженні продукції має бути зведений до мінімуму ризик зниження її

					<i>ННІХТ.ЗХТ-2-1М.023. 161.082.КР. ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розраб</i>		<i>Якименко М.Г.</i>			ОХОРОНА ПРАЦІ	<i>Літера</i>	<i>Арк</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Пров</i>		<i>Бойчук Т.М.</i>					82	94
<i>Н. Контр.</i>		<i>Подобій О.В</i>						
<i>Затв.</i>		<i>Носенко Т.Т.</i>						
							<i>НУХТ. каф. ТЖХТ</i>	

якості; має бути передбачена система відкликання будь-якої серії продукції з продажу або постачання; мають розглядатися рекламації на продану продукцію, виявлятися випадки дефектів якості та вживатися відповідні заходи як щодо бракованої продукції, так і для запобігання подібним випадкам.

Для ефективної трудової діяльності слід забезпечити нормальні метеорологічні умови та необхідну чистоту повітря. Внаслідок виробничої діяльності в повітряне середовище можуть надходити різні шкідливі речовини, що погіршують якість повітря, а також можуть негативно впливати на життєдіяльність людини. Тому для створення оптимальних умов життєдіяльності людини в різноманітних закладах й установах необхідно забезпечити комфортні мікрокліматичні умови та чистоту повітря, до складу котрого можуть входити шкідливі речовини.

Шкідливими вважаються речовини, що при контакті з організмом людини можуть викликати погіршення самопочуття, функціональні зміни, котрі виходять за межі прийнятих норм, і навіть професійні захворювання або відхилення від стану здоров'я, які можна виявити сучасними методами як у процесі роботи, так і у віддалені строки життя сучасних і наступних поколінь. Ці речовини проникають до організму людини через органи дихання, органи травлення, через шкіру та слизові оболонки тощо.

Дихальними шляхами потрапляють пари, газо- та пилоподібні речовини, а через шкіру – переважно рідкі речовини. У більшості випадків шкідливі речовини потрапляють в організм людини дихальними шляхами. Завдяки значній всмоктувальній поверхні легенів ($\geq 90\text{m}^2$) утворюються сприятливі умови для потрапляння шкідливих речовин, що є причиною гострих або хронічних отруєнь.

Ступень отруєння залежить від токсичності речовини, її кількості, часу дії, метеорологічних умов, індивідуальних особливостей організму тощо. Гострі отруєння виникають у результаті одноразової дії порівняно великих доз чадного газу, сірководню, метану, вуглекислого газу. Хронічні отруєння

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		83

розвиваються внаслідок тривалої дії на людину невеликих доз свинцю, ртуті, марганцю.

Потрапивши в організм людини, шкідливі речовини розподіляються у ньому нерівномірно, концентруються лише в певних органах і затримуються там тривалий час. Наприклад, найбільшакількість свинцю накопичується в кістках, фтору – в зубах, марганцю – у печінці.

Пил є одним із найбільш поширених несприятливих факторів забруднення атмосферного повітря. При цьому, велику роль відіграє дисперсність пилових частинок, від якої залежить тривалість їх перебування у повітрі, глибина проникнення у дихальні шляхи та затримка в різних ділянках дихального тракту. Так, крупні частинки пилу діаметром 10– 100 мкм, затримуються у верхніх дихальних шляхах, а дрібні (до 5 мкм) здатні глибоко проникати в дихальні шляхи, справляючи патологічний вплив на дихальну систему, викликаючи алергічні реакції та будучи опосередкованим джерелом парникових газів. Враховуючи особливу загрозу дрібнодисперсного пилу для здоров'я населення, у центрі даної наукової розвідки знаходяться саме зважені частинки із розміром фракції менше 2,5 мкм (далі – PM_{2,5}).

Згідно з ДСП-201-97 пил належить до 3 класу небезпеки, проте у складі пилу урбанізованих територій можуть знаходитися токсичні хімічні елементи. Дрібнодисперсні фракції пилу можуть перебувати в атмосфері протягом багатьох днів і переноситися на великі відстані, тому фізичні та хімічні характеристики завислих частинок змінюються залежно від місцезнаходження. Серед найбільш поширених хімічних компонентів PM_{2,5} слід назвати сульфати, нітрати, аміак, інші неорганічні йони (іони натрію, калію, кальцію, магнію, хлору), а також органічний і елементарний вуглець, зв'язана вода, метали (у тому числі V, Cd, Cu, Ni, Zn) і поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ), в тому числі бенз(а)пірен. У складі PM_{2,5} зустрічаються і біокомпоненти, зокрема алергени і мікроорганізми. Підвищені концентрації PM_{2,5} призводять до легеневих дисфункцій, хронічного пригнічення темпів

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		84

розвитку легень, довготривалої легеневої недостатності, раку легень, викликають астму та алергічні реакції, загострюють серцево-судинні захворювання. Загалом у глобальному масштабі на рахунок впливу РМ2,5 відносять приблизно 3% випадків смертей від захворювань серцевосудинної і дихальної систем і 5% випадків смерті від раку легень.

За характером дії на організм людини промисловий пил поділяється на подразливий та токсичний. До подразливого відносить мінеральний (вугільний, кварцовий та ін.), металевий (чавунний, сталевий, цинковий та ін.) та дерев'яний пил. Проникаючи в легені та лімфатичні вузли, пил викликає їхнє захворювання. Тривала праця в умовах запиленого повітря може призвести до хронічних захворювань легень – пневмоконіозу (силікоз – від кварцового пилу, антракоз – від вугільного пилу, омоміоз – від алюмінієвого пилу та ін.), котрі призводять до обмеження поверхні легень та змін в усьому організмі людини.

Токсичний пил (пил ртуті, свинцю та ін.), розчиняючись в біологічних середовищах, діє як отрута та викликає отруєння організму. Пил здатен адсорбувати з повітря деякі отруйні гази, внаслідок чого неотруйний пил може перетворюватися на отруйний. Наприклад, вугільний пил та сажа можуть адсорбувати монооксид вуглецю.

Пил може накопичувати електричні заряди, що полегшує його осідання в легенях, збільшуючи кількість пилу, котрий затримується в організмі.

Під час роботи у приміщеннях з високою запиленістю слід користуватися засобами індивідуального захисту: респіраторами (маскою зі спеціальними протипиловими фільтрами), киснево-ізолюючими (маскою з автономною подачею повітря), киснево-ізолюючими приладами, пристроями, що подають свіже повітря для дихання із-зовні, протипиловими окулярами та спецодягом тощо. Велике значення має розмір пилинок. Частинки розміром менш ніж 0,01 мкм у більшості випадків видихають назад з повітрям. Частинки розмірами понад 5–10 мкм осідають у дихальних каналах, вони видаляються з них разом зі слизом під час чхання та кашлю.

Побічна дія пилу на людину полягає в тому, що в умовах підвищеної

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		85

запиленості повітря змінюється спектр інтенсивності сонячної радіації (поглинання та розсіювання ультрафіолетового випромінювання) та знижується освітленість. Пил, що потрапив до очей, викликає запальовальні процеси слизистої оболонки – кон'юнктивіт.

Запиленістю повітря називають масову концентрацію пилу, яку виражають у грамах або міліграмах на 1 м³ повітря за нормальних умов.

Для визначення запиленості повітря використовують декілька методів.

1. Ваговий метод оснований на зміні ваги поглинача (фільтру) під час проходження через нього певного обсягу досліджуваного забрудненого повітря.

2. Лічильний метод аналізу полягає у збиранні пилу на предметне скло з наступним підрахунком кількості пилинок під мікроскопом.

3. Оптичний метод оснований на використанні ефекту розсіювання світла частинками в повітрі. Розроблено декілька приладів, що працюють на принципі зміни роботи за допомогою чутливого фотоелементу та гальванометра ослаблення світлового потоку під впливом абсорбції та розсіювання світла під час проходження світлового потоку крізь запилене скло. Для виміру концентрації вугільного пилу в шахтах розроблені прилади ФПГ-6, Ф-1 та ін.

4. Електричні методи. В електронних кониметрах використовують здатність пилових частинок електризуватися при високій швидкості руху в потоках. Досліджувану аерозоль пропускають із великою швидкістю через канал. Пилінки, що під час проходження каналу одержали електричний заряд, віддають його екрану (зонду), котрий зустрічає на своєму шляху потік при витіканні його з каналу. Сила струму в ланцюзі зонду в цьому випадку буде пропорційна площі поверхні часток.

Згідно з діючими в Україні санітарними нормами вміст пилу в навколишньому середовищі рекомендується оцінювати у ваговому вираженні. Ваговий метод добре виправдовує себе на практиці контролю чистоти довкілля.

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		86

7.2 Безпека виробництва косметичного засобу

Безпека парфумерно-косметичної продукції забезпечується сукупністю вимог:

- 1) до складу;
- 2) до фізико-хімічних показників;
- 3) до мікробіологічних показників;
- 4) до вмісту токсичних елементів;
- 5) до токсикологічних показників;
- 6) до клінічних (клініко-лабораторних) показників;
- 7) до виробництва;
- 8) до споживчої тари.

Виробництво парфумерно-косметичних виробів регулюється ДСанПіН 2.2.9.027-99 «Державні санітарні правила і норми безпеки продукції парфумерно-косметичної промисловості» (Постанова Головного державного санітарного лікаря України від 01.07.1999 р. N27).

На виробництво, маркірування і пакування окремих видів звичайної косметики часто приймаються окремі держстандарти (наприклад ДСТУ 4763:2007 «Бальзами косметичні. Загальні технічні умови», ДСТУ 5010:2008 «Продукція парфумерно-косметична. Пакування, маркування, транспортування і зберігання»).

Для виготовлення косметичних засобів використовується сировина згідно з чинною нормативною документацією або імпортного виробництва, дозволена центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України для використання у виробництві косметичної продукції.

Забороняється не зазначати окремі інгредієнти при маркуванні косметичного засобу чи додавати в косметику речовини, відсутні в початково затвердженій рецептурі. Шкідлива косметика відповідальність. Якість косметики. Заборонені шкідливі речовини в кремах.

ДСанПіН 2.2.9.027 встановлено 412 речовин / субстанцій лікарських засобів, які не можуть додаватися у косметичні засоби. Також встановлено

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		87

вимоги безпеки щодотоксиколого-гігієнічних показників.

Засіб косметики має виготовлятися згідно з рецептурами та технічними вимогами за технологічними інструкціями (регламентами), затвердженими в установленому порядку.

Виробництво парфумерно-косметичної продукції дозволяється при наявності позитивного висновку державної санітарно-гігієнічної експертизи нормативної документації.

Впровадження у виробництво кожного косметичного засобу здійснюється за погодженням органів державної санітарно-епідеміологічної служби на місцях. Зміни в рецептурах чи виробництво косметики зі зміною рецептури здійснюється лише за погодженням вказаних органів. Додавання в косметичний засіб заборонених речовин або субстанцій лікарських засобів забороняється.

Реалізація косметики проводиться за наявності позитивного гігієнічного висновку державної санітарно-гігієнічної експертизи щодо якості виготовленої або імпортованої продукції, який затверджує головний державний санітарний лікар України чи уповноважені ним особи.

Пакування і маркування косметичних засобів має відповідати вимогам держстандартів.

Нагляд за дотриманням технологій, рецептур та вибіркового контролю якості при виробництві, реалізації і професійному використанні косметики здійснюють установи санітарно-епідеміологічної служби.

Дослідження косметики щодо показників безпеки для здоров'я виконують установи та організації, атестовані Комітетом з питань гігієнічного регламентування МОЗ України на проведення токсиколого-гігієнічних, медико-біологічних та інших досліджень щодо безпеки косметичної продукції для здоров'я людини. Проби (зразки) косметичних засобів відбирає орган СЕС чи інша юридична контролююча установа відповідно до ГОСТ 291880 чи нормативних документів на конкретні види продукції зі складанням акту відбору.

Відповідність якості засобу, який надійшов на випробування, показникам безпеки для здоров'я людини визначається шляхом обов'язкових для всіх виробів

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
						88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

1. Проаналізовано науково-технічну і патентну інформацію щодо солей альгінової кислоти, які одержують із морських водоростей. Альгинати містять величезну кількість вітамінів та мінералів та цінуються за здатність до застигання при контакті з водою. Це зумовлює головну зовнішню відмінність альгінатних масок від інших.

2. Встановлено наступний склад полімерної композиції: вміст альгінату натрію до 3,0%, вміст вітаміну С до 1%. Перевищення рекомендованих доз призводить до надмірного загущення розчину або до осідання альгінату і повної втрати структури виготовленої композиції. На основі підбраного складу розроблено рецептуру порошкоподібної альгінатної маски з вмістом вітаміну С.

3. Вивчено властивості та склад сировини для виробництва альгінатних масок. Головним активним інгредієнтом рецептури обрано аскорбінову кислоту згідно завдання кваліфікаційної роботи. Сенсорним дослідженням органолептичних показників встановлено омолоджуючий та освітлюючий вплив на шкіру, що виникає в результаті застосування розробленої альгінатної маски з 1% аскорбінової кислоти.

4. В проекті розроблено апаратурно-технологічну схему виробництва порошкоподібних альгінатних масок, яка заснована на наборі рецептурних компонентів і їх активному змішуванні з двотапним видаленням домішок, що утворюються під час цього.

5. Провідним обладнанням лінії є вібротолки для подрібнення натуральної сировини та віброрито для видалення домішок. Розраховано собівартість упаковки маски масою 200 г, що становить 300,03 грн.

6. Розробку виконано із дотриманням екологічних норм, вимог охорони праці, виробничої санітарії та згідно рекомендацій Належної виробничої практики.

					<i>ННІХТ.ЗХТ-2-1М.023. 161.090.КР. ПЗ</i>		
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата			
Розраб		Якименко М.Г.			Літера	Арк	Аркушів
Пров		Бойчук Т.М.				90	94
Н. Контр.		Подобій О.В.			ВИСНОВКИ <i>НУХТ. каф. ТЖХТ</i>		
Затв.		Носенко Т.Т.					

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Bernard F. Gibbs. Encapsulation in the food industry: a review. International Journal of Food Sciences and Nutrition, 1999. V. 50 № 3. P. 213– 224.
2. Оберюхтина И.А. Физико-химическая характеристика структурообразования и фазовых состояний в водных растворах полисахаридов клеточной стенки бурых водорослей: автореф. дис. ... канд. хим. наук: 05.21.03 / Оберюхтина Ирина Александровна. М., 2003. 20 с.
3. Фізіологія рослин. М.М. Мусієнко, Т.В. Паршикова, Л.М. Бацманова та ін. Укр. ботан. журн., 2008. Т. 65, № 5. С. 775-780.
4. Пат. 6652895 США, МПК7 А 23 L 1/22, А 23 G 3/00. Encapsulation compositions. Porzio Michael A., Popplewell Levis M.; McCormick & Co. № 10/142882 ; Заявл. 13.05.2002 ; Опубл. 25.11.2003.
5. Food polysaccharides and their applications. 2th edition. Edited by A.M. Stephen, G.O. Philips, P.A. Williams, 2006. CRC Press: Boca Raton. 752 p.
6. Food Stabilisers, Thickeners and Gelling Agents. Edited by A. Imeson, 2010. WileyBlackwell: Oxford. 368 p.
7. Rinauldo M. Main properties and current applications of some polysaccharides as biomaterials. Polym. Internat, 2007. v. 57. p. 397-430.
8. Draget K.I. Taylor K. Chemical, physical and biological properties of alginates and their biomedical implications. Food Hydrocoll., 2011. v. 25, p. 251-256.
9. Пат. 5397590 США, МПК7 А 23 L 1/328. Preparation of caviar-like compositions. Scott George W. № 08/215045; Заявл. 21.03.1994; Опубл. 14.03.1995; НПК 426/98
10. Пат. 6770311 США, МПК7 А 23 L 1/05. Caviar alternative and method of making same. Alamian Sarkis, Gevorgyan Gagik. № 10/196871; Заявл. 15.06.2002; Опубл. 03.08.2004; НПК 426/98.

<i>ННІХТ.ЗХТ-2-1М.023. 161.091.КР. ПЗ</i>				
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата
Розраб		Якименко М.Г.		
Пров		Бойчук Т.М.		
Н. Контр.		Подобій О.В.		
Затв.		Носенко Т.Т.		
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ				
			Літера	Арк
			91	94
<i>НУХТ. каф. ТЖХТ</i>				

11. Деклараційний патент на корисну модель 10369 Україна, МПК7 A23L1/00. Спосіб переробки плодів та овочів. Пестіна Г.О., Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П. № u200503695; заявл. 18.04.05; опубл. 15.11.05, Бюл. № 11

12. Деклараційний патент на корисну модель 8224 Україна, МПК7 A23L1/0532. Спосіб переробки плодів та овочів. Пестіна Г.О., Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П. № u 200501356; заявл. 14.02.05; опубл. 15.07.05; Бюл. № 7

13. Venugopal V. Marine Polysaccharides: food applications. CRC Press: Boca Raton, 2011. 372 p.

14. Альгинат швидкого затвердіння ZHERMACK HYDROGUM 5. URL: <https://ortodent.com.ua/ua/p1431205435-alginat-bystrogo-otverzhdeniya.html>

15. Cheefs Shop. Где используют альгинат? URL: <https://chefs-shop.com/gde-ispolzuut-alginat>

16. Thuresson, K. Effect of hydrophobic modification on phase behavior and rheology in mixtures of oppositely charged polyelectrolytes. Food polysaccharides and their applications, 1996. V.12 P. 530-537.

17. Пат. 6652895 США, МПК7 А 23 L 1/22, А 23 G 3/00. Encapsulation compositions. Porzio Michael A., Popplewell Levis M.; McCormick & Co. – № 10/142882; заявл. 13.05.02; опубл. 25.11.03, Бюл. № 24. 6 с.

18. Khotimchenko, U. S. Physical and chemical properties, physiological activity and application alginates – polysaccharides of brown seaweed. Biology of the sea, 2001. № 27 (3). P. 151 – 172.

19. Пат. 5543162 США, МПК6 А 23 L 1/00. Polymeric capsules, method of making the same, and foodstuffs containing the same. Timonen Maritta, Rha Chokyun; Alko Group Ltd. № 344107; заявл. 23.11.94; опубл. 06.08.96, Бюл. № 14. – 5 с.

20. Харчові добавки. Вітаміни.: дайджест. Вип. 45 Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка; підгот. О. В. Олабоді. Київ, 2018. 21 с.

21. Реологічні методи дослідження сировини та харчових продуктів та автоматизація розрахунків реологічних характеристик: метод посібник А. Б. Горальчук та ін.; Харківський державний ун-т харчування та торгівлі. Х.: ХДУХТ, 2006. 63 с.

					СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		92

22. Юсова А.А., Гусев И.В., Липатова И.М. Свойства гидрогелей на основе смесей альгината натрия с другими полисахаридами природного происхождения. Химия растительного сырья, 2014. №4. с. 59-66.

23. Галат В., Бахмач В. Стабілізаційні системи. Харчова і переробна промисловість, 2003. № 1. С. 24 – 25.

24. Наказ Міністерства охорони здоров'я України № 222 від 23.07.1996 р. «Санітарні правила і норми по застосуванню харчових добавок».

25. Мельник Л.І. Хімія і фізика полімерів: навч. посібник Київ: НТУУ «КПІ» 2016. 161 с.

26. Мыло опт. Альгинат натрия. URL: <https://xn----utbcjbgv0e.com.ua/alginat-natrija-10-gr.html>

27. Копендиум. Аскорбиновая кислота (Ascorbic acid). URL: <https://compendium.com.ua/info/89375/askorbinovaja-kislota/>

28. Morris E.R., Rees D. A., Robinson G. A. Competitive inhibition of interchain interactions in polysaccharide systems. J. Mol. Biol., 1980. V. 138. P. 363 – 374.

29. Одинец А.Г., Орлов О.И., Ильин В.К., Ревина А.А., Антропова И.Г., Фенин А.А., Татарина Л.В., Прокофьев А.С. Радиопротекторные и антиоксидантные свойства геля из бурых водорослей. Вестник восстановительной медицины, 2015. № 6 (70). С. 89-96.

30. MacArtain P., Christopher I.R., Brooks M. et. al. Nutritional Value of Edible Seaweeds. Nutr. Rev, 2007. v. 65. p. 535-543.

31. Perez-Mateos M., Solas T., Montero P. Carrageenans and alginate effects on properties of combined pressure and temperature in fish mince gels. Foods Hydrocoll., 2002. v. 16. p. 225-233.

32. Handbook of dietary fiber. Edited by S.S. Cho and M.L. Dreher, 2001. Marcel Dekker. N.Y. 894 p.

33. Weilin K., Keeton J. T. Textural and physicochemical properties of low-fat, precooked ground beef patties containing carrageenan and sodium alginate. Food Sci., 1998. v. 63. p. 571-574.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
						93

34. Гетьман А.П., Шульга М.В. Екологічне право України: Підручник. Харків: Право. 2006. 384 с.

35. Тищенко Г.В. Екологічне право: Навч. посібник. К.: Юмана. 2001. 256 с.

36. Юрченко Л.І. Екологія: Навчальний посібник. К.: Видавничий дім «Професіонал», 2009. 304 с.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
						94

Профіль токсикологічної безпеки компонентів альгінатної маски

Компонент	CAS номер	ЕС номер	Короткі характеристики небезпеки	Потенційні гострі наслідки для здоров'я
Натрію альгінат	9005-38-3	232-680-1	Немає додаткової інформації згідно Регламентом (ЕС) № 1272/2008	Потенційні хронічні наслідки для здоров'я: Токсичність для розвитку: відсутня. Канцерогенна дія: відсутня. Мутагенна дія: відсутня. Тератогенна дія: відсутня
Кальцію карбонат	471-34-1	207-439-9	Продукт не вважається небезпечним згідно з регламентом ЄС 1272/2008 (CLP).	Фізико-хімічний шкідливий вплив на людське здоров'я та довкілля: Немає небезпеки
Бетаїн	107-43-7	203-490-6	Небезпека: Серйозне ураження очей (Категорія 1). При попаданні у очі викликає незворотні наслідки. Використовувати засоби захисту очей/особи. У разі потрапляння в очі: обережно промити очі водою протягом кількох хвилин. Зняти контактні лінзи, якщо Ви ними користуєтеся і якщо це легко зробити. Продовжити промивання очей.	При попаданні на шкіру: негайно зняти весь забруднений одяг. Промити шкіру водою/ прийняти душ. При контакті з очима: промити велику кількість води. Негайно викликати офтальмолога. Зняти контактні лінзи. При потраплянні всередину: негайно змусити постраждалого випити води щонайменше дві склянки). Отримати консультацію у лікаря.
Кофеїн	58-08-2	200-362-1	Лабораторні хімічні речовини. Лабораторне та аналітичне використання. H302 Шкідливо при ковтанні H313 Може завдати шкоди при потраплянні на шкіру H402 Шкідливо для водних організмів	У разі потрапляння на шкіру: Рясно промити водою та милом У разі попадання в очі: У разі попадання в очі негайно рясно промити очі водою і звернутися до спеціалісту У разі потрапляння в органи травлення: Не провокувати блювання НЕГАЙНО ЗВЕРНУТИСЯ ДО ЛІКАРА У разі потрапляння до органів дихання: доставити постраждалого на свіже повітря, забезпечити тепло та спокій.

Вітамін С (L-аскорбінова кислота)	50-81-7	200-066-2	<p>Великі дози препарату можуть спричинити нудоту, блювання, підвищене потовиділення і сонливість протягом перших 12 - 24 годин. Через 12 - 48 годин після передозування підвищується активність трансаміназ печінки (АСТ, АЛТ), лактатдегідрогенази і білірубину, а також збільшується час утворення протромбінового згустка. Можливе пригнічення функції інсулярного апарату підшлункової залози, що вимагає контролю за станом останньої. Передозування може призвести до змін ниркової екскреції аскорбінової та сечової кислот під час ацетилювання сечі з ризиком випадання в осад оксалатних конкрементів. Застосування великих доз лікарського засобу може призвести до блювання, нудоти або діареї, які зникають після його відміни.</p> <p>У разі застосування у терапевтичних дозах лікарський засіб не впливає на швидкість реакції.</p>	Верхня межа споживання вітаміну С становить 2000 мг/добу. Прийом > 2 г вітаміну С на день може спричинити нудоту та діарею, порушити здоровий антиоксидантно-прооксидантний баланс в організмі, а у пацієнтів з таласемією або гемохроматозом може сприяти перевантаженню залізом. Споживання вітаміну С нижче верхньої межі не має токсичного ефекту у здорових дорослих.
Консервант Geogard Ultra (суміш D-glucono-1,5-lactone 70-80%, Sodium benzoate 22-28%, Calcium gluconate 1%)	90-80-2, 532-32-1, 299-28-5	202-016-5, 208-534-8, 206-075-8	<p>Ризик токсичності може бути збільшений у пацієнтів, що отримують потенційно гепатотоксичні препарати та алкоголь. Дозволено до використання по всьому світу, у тому числі в Японії.</p> <p>Має сертифікат Есосерт та COSMOS.</p> <p>Не тестувався на тваринах.</p>	<p>ТОКСИКОЛОГІЧНА ІНФОРМАЦІЯ</p> <p>Оральна LD50: LD50 (Щур): > 2 000 мг/кг</p> <p>Цей продукт НЕ призначений для перорального застосування.</p> <p>Дермальний LD50: LD50 (Щур): > 2 000 мг/кг</p> <p>Категорії небезпеки: EDI 2A. Викликає серйозне подразнення очей.</p> <p>Проковтування: Не викликати блювоту, дати</p>

				<p>склянку води. У разі погіршення самопочуття зверніться за медичною допомогою і показати цю інформацію.</p> <p>При вдиханні: вивести постраждалого на свіже повітря, забезпечити вільні дихальні шляхи та шукати медична допомога.</p> <p>Попадання в очі: промити стерильною водою або фізіологічним розчином протягом щонайменше 15 хвилин. Зверніться за медичною допомогою, якщо подразнення зберігається або пошкодження тканин є очевидним.</p> <p>Контакт зі шкірою: Зняти забруднений одяг, ретельно вимити водою з милом і прополоскати.</p> <p>Може викликати подразнення після тривалого контакту, якщо так, зверніться до лікаря.</p>
--	--	--	--	---