

**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

«До захисту допущено»
Завідувачка кафедри ТЖХТ

_____ Оксана КОЧУБЕЙ –ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

_____ Тамара НОСЕНКО
(підпис) (Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

« ____ » _____ 2024р.

« ____ » _____ 2024р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності: 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми: «Технології рослинних олій, жирових та
косметичних продуктів»

на тему: Удосконалення технології виробництва парфумів з використанням
технології мікрокапсуляції

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ТЖ-2-3М

_____ **ВОЛКОВ РОМАН ВЯЧЕСЛАВОВИЧ**

(ПРІЗВИЩЕ, ІМ'Я, ПО БАТЬКОВІ ПОВНІСТЮ)

_____ (підпис)

Керівник: БАХМАЧ ВОЛОДИМИР ОЛЕКСАНДРОВИЧ

(ПРІЗВИЩЕ, ІМ'Я ТА ПО БАТЬКОВІ ПОВНІСТЮ)

_____ (підпис)

Консультанти

_____ (ПРІЗВИЩЕ Ім'я)

_____ (підпис)

Рецензент

_____ **ПУХЛЯК Анастасія**

(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 – 2024р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) ННІХТ

Кафедра технології жирів, хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

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

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри ТЖХТ

Тамара НОСЕНКО

“ _____ ” _____ 2023 року

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

Волков Роман Вячеславович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології виробництва парфумів з використанням технології мікрокапсуляції

керівник роботи Бахмач Володимир Олександрович, доцент, кандидат технічних наук
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затвержені наказом закладу вищої освіти від “06” листопада 2023 р. № 906-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 01 лютого 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: запроектувати та розробити парфуми з використанням технології інкапсуляції

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

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

5. Перелік графічного матеріалу (не менше 4 арк., формату А 1)

<u>Принципова технологічна схема(и) (блок-схема(и))</u>	<u>– 1-2 арк. ;</u>
<u>Апаратурно- технологічна схема(и)</u>	<u>– 1-2 арк.;</u>
<u>Плани цеху (компоновка)</u>	<u>– 1-2 арк.</u>
<u>Генеральний план підприємства</u>	<u>1 арк</u>
<u>Креслення апарату</u>	<u>1 арк</u>

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 30 жовтня 2023 р

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
ВСТУП	15.11.2023	
РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА		
1.1. Аналіз літературних джерел	20.11.2023	
1.2. Обґрунтування необхідності науково-дослідної роботи	22.11.2023	
1.3. Експериментальна частина		
1.3.1. Матеріали дослідження. Опис методик проведення досліджень.	24.11.2023	
1.3.2. Результати досліджень та їх аналіз	27.11.2023	
1.3.3. Рекомендації щодо впровадження результатів наукових досліджень	28.11.2023	
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА		
2.1. Обґрунтування та вибір асортименту продукції	29.11.2023	
2.2. Аналіз й вибір технологічних схем	04.12.2023	
2.3. Розрахунок сировини, готової продукції та допоміжних матеріалів	06.12.2023	
2.4. Аналіз, підбір, обґрунтування і розрахунок кількості обладнання	08.12.2023	
2.5. Розрахунок робочої сили	11.12.2023	
2.6. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	13.12.2023	
2.7. Розрахунок виробничих площ	15.12.2023	
2.8. Організація виробничого потоку	18.12.2023	
2.9. Організація технохімічного контролю виробництва та метрологічного забезпечення	20.12.2023	
РОЗДІЛ 3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ	22.12.2023	
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	26.12.2023	
ВИСНОВКИ	28.12.2023	
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	29.12.2023	
ГРАФІЧНА ЧАСТИНА	01.12.2023-29.12.2023	
Надання магістерського проекту для попередньої перевірки на академплагіат	24.01.2024	
Надання магістерського проекту для остаточної перевірки на академплагіат	01.02.2024	

Здобувач _____ **Роман ВОЛКОВ**
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)Керівник _____ **Володимир БАХМАЧ**
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)с

АНОТАЦІЯ

Волков Роман Вячеславович. Удосконалення технології виробництва парфумів з використанням технології мікрокапсуляції
Робота на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня магістр за спеціальністю 181«Харчові технології» освітньо-професійної програми: «Технології рослинних олій, жирових та косметичних продуктів», Національний університет харчових технологій, Київ, 2024.

Метою магістерської роботи є обґрунтування удосконалення технології виробництва парфумованої води з використанням технології мікрокапсуляції.

Об'єктом магістерської роботи є технологія виготовлення парфумерних вод, технологія мікрокапсуляції.

В роботі проведено аналіз та вибір технології та обладнання цеху виготовлення парфумерної води, підбір та розрахунки матеріалів і сировини. Наведено вимоги до показників сировини та технохімічний контроль виробництва.

Актуальність теми зумовлена проведенням модернізації виготовлення парфумерних вод з використанням сучасних технологій з метою отримання високих показників якості.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи складається із вступу, науково-дослідної частини, технологічної частини, безпеки життєдіяльності та екологічного контролю, економічної частини, висновків та списку використаних джерел. Роботу викладено на 54 сторінках.

Графічна частина складається: Блок схеми, Апаратурно-технологічна схеми, креслення апарату, компоновкою цеху та генеральним планом цеху.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: композиція, парфумерна вода, мікрокапсуляція, відстоювання, вистоювання.

ANNOTATION

Volkov Roman Vyacheslavovich. Improvement of perfume production technology using microencapsulation technology

Work on obtaining the educational qualification level of master in specialty 181 "Food technologies" of the educational and professional program: "Technologies of vegetable oils, fatty and cosmetic products", National University of Food Technologies, Kyiv, 2024.

The purpose of the master's thesis is to substantiate the improvement of the technology of perfume water production using microencapsulation technology.

The object of the master's thesis is the production technology of perfume waters, the technology of microencapsulation.

In the work, the analysis and selection of technology and equipment for the production of perfume water, the selection and calculations of materials and raw materials were carried out. Requirements for raw material indicators and technochemical control of production are given.

The relevance of the topic is determined by the modernization of the production of perfume waters using modern technologies in order to obtain high quality indicators.

The explanatory note of the qualification work consists of an introduction, a research part, a technological part, life safety and environmental control, an economic part, conclusions and a list of used sources. The work is laid out on 54 pages.

The graphic part consists of: Block scheme, Equipment and technological scheme, a cross-section of the workshop section with the layout of the workshop and a general plan of the workshop.

KEY WORDS: composition, eau de parfum, microencapsulation, persistence, persistence.

Зміст

ВСТУП.....	7
1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА.....	9
1.1 Аналітичний огляд науково-технічної літератури.....	9
1.2 Обґрунтування необхідності науково-дослідної роботи.....	14
1.3 Експериментальна частина(у зменшеному обсязі).....	17
1.3.1 Матеріали досліджень. Опис методик проведених досліджень.....	17
1.3.2. Результати досліджень та їх аналіз.....	20
1.3.3. Рекомендації щодо впровадження результатів наукових досліджень.....
Помилка! Закладку не визначено.	
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	24
2.1. Обґрунтування та вибір асортименту продукції.....	24
2.2. Аналіз й вибір технологічних схем.....	27
2.3 Розрахунок сировини	31
2.4. Аналіз, підбір, обґрунтування і розрахунок кількості обладнання.....	33
2.5. Розрахунок робочої сили.....	36
2.6. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.....	38
2.7. Розрахунок виробничих площ.....	39
2.8. Організація виробничого потоку.....	41
2.9. Організація технохімічного контролю виробництва	44
3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ.....	46
4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	51
ВИСНОВКИ:.....	53
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	54

					Удосконалення технології виробництва парфумів з використанням технології мікрокапсуляції		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб</i>		<i>Волков РВ</i>			<i>Літера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Пров</i>		<i>Бахмач В.О.</i>			у	1	68
<i>Н. Контр.</i>					НУХТ ННІХТ ТЖХТ ТЖ-2-3М		
<i>Затв.</i>		<i>Носенко Т Т</i>					

Вступ

Актуальність теми. На сьогодні ринок парфумерної продукції складає особливу групу непродовольчих товарів, виконуючи різноманітні функції: вони задовольняють духовні та естетичні потреби людини, мають лікувально гігієнічне призначення, впливають на самопочуття, зовнішній вигляд. [3]

Головне призначення парфумерії – це створення приємного запаху для ароматизації тіла, одягу, побутових предметів, приміщень.

Запах є головною властивістю парфумерної продукції, від якої залежить і ціна товару, і його конкурентоспроможність, та, зрештою, попит споживачів та рівень реалізації на ринку.

Оскільки парфуми є товарами повсякденного вжитку, відповідно вони мають широкий споживчий попит. Адже парфумами користуються переважно усі люди, незалежно від віку та статі. Проте не всі споживачі орієнтуються як правильно обрати даний товар, чи він є безпечним для їх здоров'я і чи взагалі ціна відповідає якості. [2]

Проблемою є і те, що більшість вітчизняних виробників парфумерних товарів випускають їх традиційний асортимент, лише деякі відрізняються оригінальністю. Так звана «оригінальність» полягає в тому, що наші виробники просто імітують світові бренди. Через те переважає більше імпортованих товарів, ніж вітчизняних. Перші відрізняються своїми функціональними властивостями і є більш якісними. Питання якості парфумерних товарів завжди є актуальним, оскільки ці товари контактують зі шкірою людини та безпосередньо впливають на стан здоров'я людини. [3]

Однією з інноваційних технологій, яка стає ключовою у виробництві парфумів, є технологія мікрокапсуляції. Цей підхід відкриває нові перспективи для створення стійких та довготривалих ароматів. Мікрокапсулювання дозволяє утримувати ароматичні речовини у мікроскопічних капсулах, що забезпечує їх поступове вивільнення під час використання продукту. Це відкриває можливості для створення нових формул та витончених ароматів, які довше залишаються на шкірі та одязі.

У цьому дослідженні ми розглядаємо важливість та переваги технології мікрокапсуляції в контексті виробництва парфумів. Ми аналізуємо вплив цієї технології на якість та тривалість аромату, а також її потенційний внесок у розвиток парфумерної промисловості. Вдосконалення технологій виробництва парфумів через мікрокапсуляцію може відкрити новий етап у світі ароматів, де якість поєднується з інноваціями, надаючи споживачам неповторний і надовго залишаючийся слід аромату в їхньому житті.

Актуальність обраної теми роботи полягає у покращенні стійкості та вивільнення аромату за допомогою мікрокапсуляції.

Об'єкт дослідження – технологія виготовлення парфумерних вод, технологія мікрокапсуляції.

Предмет дослідження – парфумерна вода з мікрокапсулами.

У сучасному ринку парфумерії відбуваються постійні зміни під впливом зростаючих вимог споживачів, зокрема, стосовно якості, безпеки та тривалості

ефекту. У цьому контексті, проблема підвищення стійкості запаху та вивільненню аромату є важливим завданням для підтримки конкурентоспроможності.

Апробація.

Мікрокапсуляція парфумерних виробів. Волков Роман, Володимир Бахмач. Матеріали 89 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті", 3–7 квітня 2023 р. – Київ: НУХТ. – Ч.1. с 343

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

1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

1.1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

Мікрокапсуляція парфумерних вод є актуальною та перспективною технологією, яка має великий потенціал у косметичній та парфумерній промисловості. Вона дозволяє зберегти аромат та покращити стійкість парфумерних сполук, забезпечуючи їх контрольоване та тривале вивільнення. Актуальність мікрокапсуляції парфумерних вод полягає в її потенціалі для покращення стійкості, контрольованого вивільнення та розширення можливостей дизайну ароматів. Ця технологія може знайти широке застосування в парфумерній промисловості, де вимагаються тривалий аромат та вищі стандарти якості.

При аналізі впливу інкапсуляції на органолептичні показники виявлено, що інкапсулювання парфумерних виробів має значний вплив на органолептичні показники парфумерних вод. Ця технологія дозволяє поліпшити стабільність аромату, тривалість випаровування та контрольоване вивільнення ароматичних сполук.

Аналіз впливу різних факторів на стабільність і вивільнення аромату у мікрокапсульованих парфумерних сполуках вказує на те, що кожен фактор має значний вплив на ці характеристики. Основні фактори, такі як вибір полімеру, концентрація сполук, температура та вологість, мають прямий вплив на стабільність капсул і вивільнення аромату. Вибір полімеру є ключовим фактором, який визначає стабільність капсул і їх захист від зовнішніх факторів. Різні полімери можуть мати різні властивості, що впливають на стійкість капсул і вивільнення аромату. Концентрація сполук також має велике значення, оскільки вона впливає на якість аромату, швидкість вивільнення та стабільність капсул. Оптимальна концентрація повинна бути вибрана з урахуванням бажаної сили аромату та типу продукту. Температура є важливим фактором, який впливає на стабільність капсул і вивільнення аромату. Висока температура може призвести до зміни фізичних характеристик капсул, розкладу сполук і швидкого випаровування аромату. Врахування вологості також є важливим аспектом, оскільки волога сприяє зміні розміру і форми капсул, а також може спричинити розклад ароматичних сполук.

Вплив інкапсуляції на органолептичні показники парфумерних вод

Мікрокапсулювання парфумерних вод є одним із методів захисту та контролю стабільності та вивільнення парфумерних сполук. У процесі мікрокапсулювання парфумерних вод, парфумерна сполука оточується тонким шаром матеріалу, що утворює капсулу. Цей процес дозволяє зберегти і утримувати ароматичні речовини всередині капсул та контролювати їх вивільнення протягом тривалого часу.

Вплив мікрокапсуляції на стабільність парфумерних сполук може бути дуже корисним. Капсули захищають парфумерні сполуки від впливу зовнішніх факторів, таких як світло, кисень і волога, що можуть спричинити їх розкладання або втрату аромату. Крім того, мікрокапсули допомагають зберегти стійкість аромату під час зберігання і використання парфумерних вод.

Щодо вивільнення парфумерних сполук, мікрокапсули можуть забезпечувати контрольоване і поступове вивільнення ароматичних речовин

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

залежно від різних факторів, таких як температура, контакт зі шкірою. Це дозволяє створити тривалий і стійкий аромат, який може бути активований за певних умов або впродовж тривалого часу. [21]

За допомогою мікрокапсуляції також можна досягти інших ефектів, наприклад, маскуючих властивостей, коли капсули приховують аромат до моменту ламання або натискання на них.

Загалом, мікрокапсуляція парфумерних вод відіграє важливу роль у забезпеченні стабільності і контрольованого вивільнення аромату. Вона зберігає і захищає парфумерні сполуки, забезпечуючи тривалий і стійкий аромат, який може бути активований за певних умов або впродовж тривалого періоду часу.

Інкапсуляція парфумерних сполук може впливати на їх органолептичні показники, такі як аромат, текстура і тривалість. Ось перелік показників, зміна яких може спостерігатися при інкапсуляції парфумерних вод:

- **Захист аромату:** Мікрокапсуляція дозволяє захистити парфумерні сполуки від факторів, які можуть зменшити їх ароматичні властивості, таких як світло, тепло і окислення. Це допомагає зберегти інтенсивність і стійкість аромату протягом тривалого часу.

- **Контрольоване вивільнення аромату:** Інкапсуляція дозволяє контролювати вивільнення аромату з капсул відповідно до зовнішніх умов або стимулів. Це може означати поступове вивільнення аромату протягом тривалого періоду часу, що забезпечує тривалість аромату на шкірі.

- **Зміна текстури:** Інкапсуляція може змінити текстуру парфумерних вод, особливо якщо капсули мають певну структуру або розмір. Наприклад, мікрокапсульовані парфумерні води можуть мати гелеподібну або кремоподібну консистенцію, що може вплинути на їх спосіб нанесення і відчуття на шкірі.

Важливо враховувати, що вплив інкапсуляції на органолептичні показники парфумерних вод може бути впливати на саме процес створення і використання продукту. Для отримання докладнішої інформації і конкретних результатів рекомендується консультиватися зі спеціалізованою літературою та дослідницькими статтями, що вивчають вплив мікрокапсуляції на парфумерні сполуки. [22]

Вплив різних факторів на інкапсульовані парфумерні води

Аналіз впливу різних факторів на стабільність і вивільнення парфумерних сполук може допомогти краще зрозуміти, як ці фактори впливають на якість і характеристики парфумерних продуктів. Ось огляд деяких ключових факторів, які можуть впливати на стабільність і вивільнення парфумерних сполук:

I. Концентрація сполук: Концентрація парфумерних сполук у капсулах може впливати на їх стабільність і вивільнення. Висока концентрація сполук може призводити до збільшення стабільності, але може також впливати на вивільнення, зокрема на швидкість і тривалість вивільнення аромату. Фактори, які слід враховувати при аналізі впливу концентрації сполук:

- **Стабільність капсул:** Підвищення концентрації сполук у мікрокапсулах може впливати на їх стабільність. Висока концентрація може збільшити шар полімеру, що оточує капсулу, що може сприяти стійкості та захисту від зовнішніх

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

факторів. Однак, надмірна концентрація може також спричинити зміну в'язкості матриці, що може впливати на дисперсію та стійкість капсул.

- **Інтенсивність аромату:** Концентрація сполук безпосередньо впливає на інтенсивність аромату продукту. Збільшення концентрації може призводити до більш інтенсивного аромату, а зменшення концентрації може призвести до менш виразного аромату. Вибір оптимальної концентрації залежить від бажаної сили аромату і типу продукту.

- **Вивільнення аромату:** Концентрація сполук також впливає на швидкість і тривалість вивільнення аромату з капсул. Зазвичай, зі збільшенням концентрації сполук зростає швидкість вивільнення аромату. Однак, висока концентрація може також спричинити перекриття пор в матриці, що може обмежити вивільнення. Також, надмірна концентрація може призвести до агломерації капсул та утруднити їх розсіювання.

- **Стабільність аромату:** Концентрація сполук може впливати на стабільність аромату в капсулах. Висока концентрація може збільшити ймовірність окислення або розкладу ароматичних сполук. Тому, оптимальна концентрація повинна бути вибрана таким чином, щоб забезпечити стабільність аромату на протязі тривалого часу.

I. Температура: Температура може впливати на стабільність і вивільнення парфумерних сполук. Підвищена температура може сприяти розпаду капсул і прискорювати вивільнення аромату. Відповідно, контроль температури під час зберігання і використання продукту може бути важливим фактором. Фактори, які слід враховувати при аналізі впливу температури:

- **Стабільність капсул:** Висока температура може призвести до зміни фізичних характеристик капсул, таких як розм'якшення або плавлення полімеру, зміна розміру та форми капсул, а також може сприяти утворенню агломератів. Це може призвести до зниження стабільності капсул і погіршення їх якості.

- **Розклад сполук:** Вища температура може прискорити процеси розкладу ароматичних сполук в капсулах, зокрема окислення, випаровування та хімічні реакції. Це може призвести до втрати аромату та зміни характеристик парфумерних сполук.

- **Вивільнення аромату:** Температура також може впливати на швидкість і тривалість вивільнення аромату з капсул. Зазвичай, зі збільшенням температури зростає швидкість вивільнення аромату. Однак, висока температура може також призвести до швидкого випаровування аромату, що може зменшити тривалість його вивільнення.

- **Зміна розміру та структури:** Температура може сприяти зміні розміру та структури капсул. Загальною тенденцією є збільшення розміру капсул при підвищенні температури, що може впливати на їхню стійкість і розподіл аромату.

- **Взаємодія з оточуючим середовищем:** Температура може впливати на взаємодію мікрокапсул з оточуючим середовищем, зокрема з поверхнями, розчинниками або іншими компонентами продукту. Це може мати наслідки для стабільності капсул і вивільнення аромату.

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

I. Вологість: Вологість також може впливати на стабільність капсул і вивільнення аромату. Висока вологість може сприяти гідролізу капсул і прискорювати вивільнення ароматичних сполук. Контроль рівня вологості може бути необхідним для забезпечення стабільності продукту. Ось аспекти, які варто враховувати:

- Розклад капсул: Вологість може спричиняти розпад полімерних капсул, які утримують ароматичні сполуки. Висока вологість може призводити до пухирчатості, зміни форми або розчинення капсул, що призводить до втрати контролю над вивільненням аромату.

- Зміна вивільнення аромату: Вологість може впливати на вивільнення аромату з мікрокапсул. Взаємодія молекул води з полімерною матрицею капсул може змінювати її структуру і проникність, що впливає на швидкість та інтенсивність вивільнення аромату.

- Збереження стійкості аромату: Вологість може прискорювати розклад ароматичних сполук всередині капсул. Контакт з вологою може призводити до окиснення, гідролізу або інших реакцій, що зменшують стійкість аромату та змінюють його характеристики.

- Зміна запаху: Вологість може також змінювати характеристики запаху парфуму. Взаємодія ароматичних сполук з вологою може призводити до реакцій, що змінюють хімічну структуру аромату і його запах.

I. Вибір полімеру: Вибір полімеру для мікрокапсуляції може визначати стабільність і вивільнення парфумерних сполук. Різні полімери мають різні властивості, такі як проникність, розчинність і механічна стійкість. Наприклад, полімери на основі меламіну-формальдегіду можуть забезпечити високу стабільність, тоді як полімери на основі альгінатів можуть мати високу проникність і легко вивільнювати аромат[19]. Показники полімеру:

- Проникність полімеру: Різні полімери мають різну проникність, тобто здатність пропускати молекули парфумерних сполук через свою структуру. Вибір полімеру з високою проникністю може сприяти швидкому вивільненню аромату, тоді як полімери з низькою проникністю можуть забезпечувати більш тривале вивільнення.

- Молекулярна вага полімеру: Молекулярна вага полімеру може впливати на його механічну стійкість і стабільність капсул. Полімери з високою молекулярною вагою можуть мати кращу механічну стійкість, що допомагає запобігати розпаду капсул і підвищує їх стабільність протягом тривалого періоду.

- Розчинність полімеру: Розчинність полімеру може впливати на процес капсуляції і стабільність капсул. Полімери, які добре розчиняються в розчиннику, можуть легше утворювати капсули з однорідним розподілом парфумерних сполук і підвищувати стабільність продукту.

- Хімічна стійкість: Хімічна стійкість полімеру є важливим фактором для забезпечення стабільності парфумерних сполук. Деякі полімери можуть бути більш стійкими до окислення, ультрафіолетового випромінювання або кислотних умов, що допомагає зберегти якість і стабільність аромату протягом тривалого часу.

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

• Біорозкладання: В деяких випадках, полімери, які піддаються біорозкладанню, можуть бути використані для створення біорезорбованих капсул, що можуть мати переваги для деяких застосувань. Такі капсули можуть природно розкладатися в середовищі, що допомагає уникнути накопичення полімеру і забезпечує природний вивільнення аромату.

1. Полімери на основі метакрилатів: Полімери, такі як поліметилметакрилат (PMMA) або полібутилметакрилат (PBMA), мають високу стабільність та добру розчинність у багатьох розчинниках. Вони можуть забезпечити достатню захист аромату від зовнішніх факторів, таких як світло і волога, і вивільнення аромату може бути контрольовано за допомогою розміру та товщини капсул.

2. Полімери на основі меламіну-формальдегіду (MF): Меламін-формальдегідні полімери є стійкими до тепла і механічних впливів та мають високу ступінь в'язкості. Вони забезпечують хорошу захист аромату і можуть бути використані для вивільнення аромату за допомогою контрольованої розпаданні капсул.

3. Полімери на основі алгінатів: Алгінати є природними полімерами, які одержують з бурштинової кислоти, зокрема з водоростей. Вони володіють хорошими гелювальними властивостями і можуть бути використані для мікрокапсуляції аромату. Вивільнення аромату з алгінатних капсул може бути контрольовано за допомогою іонообміну або фізичного розчинення.

4. Силіконові полімери: Силіконові полімери, такі як полідиметилсилоксан, використовуються для мікрокапсуляції парфумів. Вони мають високу стійкість до окислення, тепла та ультрафіолетового випромінювання, що робить їх відмінним вибором для стійких парфумів.

5. Полімери на основі гліцину: Полімери на основі гліцину, такі як полігліцинова кислота або її похідні, можуть бути використані для мікрокапсуляції ароматів. Вони мають високу водорозчинність та біологічну розкладність, що може бути корисним для деяких додаткових застосувань парфумів.

6. Полімери на основі полівінілового спирту (PVA): Полівініловий спирт володіє доброю розчинністю у воді та утворює прозорі плівки з високою проникністю для розчинників. Він може бути використаний для мікрокапсуляції аромату за допомогою емульсійного методу. Вивільнення аромату з капсул на основі PVA зазвичай відбувається шляхом дифузії через полімерну матрицю. [24]

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

1.2 Обгунтування необхідності науково-дослідної роботи

Мікрокапсуляція парфумерних вод є актуальною темою досліджень і розвитку у косметичній та парфумерній промисловості. Ось кілька причин, чому мікрокапсуляція парфумерних вод є актуальною:

- Підвищення стійкості аромату: Мікрокапсулювання дозволяє захистити парфумерні сполуки від факторів, які можуть зменшити їх стійкість, таких як світло, кисень і волога. Це дозволяє зберегти аромат на протязі тривалого часу і запобігти його втраті.

- Контрольоване вивільнення аромату: Мікрокапсули можуть контролювати вивільнення аромату залежно від різних факторів, таких як температура, фрикція або контакт зі шкірою. Це дозволяє створити тривалий і стійкий аромат, який активується лише за певних умов або впродовж тривалого періоду часу.

- Інноваційність і споживчий інтерес: Мікрокапсуляція парфумерних вод відкриває нові можливості для інноваційних продуктів у косметичній і парфумерній галузях. Вона дозволяє створювати продукти з унікальними характеристиками, такими як довготривалість аромату, поступове вивільнення аромату або маскування запаху до певного моменту.

- Зручність використання: Мікрокапсульовані парфумерні води можуть бути зручнішими у використанні, оскільки їх можна легко дозувати і наносити на шкіру без ризику перевищення кількості аромату.

- Довготривалість аромату: Мікрокапсуляція дозволяє продовжити тривалість аромату на шкірі, що робить її більш ефективною для використання в парфумерних водах і косметичних продуктах.

Однак, варто зазначити, що актуальність мікрокапсуляції парфумерних вод може змінюватися залежно від індивідуальних потреб ринку та модних тенденцій. Дослідження та розвиток в цій галузі тривають, і нові технології та методи мікрокапсуляції можуть постійно виникати для задоволення змінних потреб споживачів. Тому зараз мікрокапсуляція парфумерних вод залишається актуальною темою досліджень і розвитку у парфумерній та косметичній промисловості, і може мати значний потенціал у майбутньому.

Мікрокапсуляція дозволяє створювати нові форми ароматів та способи їх використання. Наприклад, мікрокапсульовані парфумерні води можуть бути використані в одязі, текстильних виробах або предметах побуту, надаючи їм приємний аромат. Також інкапсуляція дозволяє створювати парфумерні води, які можуть адаптуватися до індивідуальних потреб користувачів. За допомогою контрольованого вивільнення аромату, люди можуть налаштувати і змінювати інтенсивність і тривалість аромату відповідно до своїх переваг і ситуацій.

Одним з майбутніх переваг мікрокапсуляції, це забезпечення більш тривалого аромату, що особливо корисно для парфумерних вод з швидким вивільненням аромату. За допомогою мікрокапсульованих формул, можна створити продукти з тривалим і стійким ароматом, який буде зберігатися протягом довгого періоду часу.

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

Також мікрокапсульовані парфумерні води можуть мати додаткові функціональні властивості, такі як зволожуючі або антибактеріальні властивості. Це може посилити користь від використання парфумерних вод і задовольнити зростаючі потреби споживачів. Мікрокапсуляція відкриває можливості для новаторського дизайну продуктів. Наприклад, мікрокапсульовані парфумерні води можуть бути використані у формі розпилювачів, кульок або пластирів, що створює унікальний і привабливий вигляд продукту.

Ці фактори свідчать про актуальність мікрокапсуляції парфумерних вод у майбутньому і можливості використання цієї технології для розробки нових продуктів з покращеними властивостями та враженнями для споживачів. Для отримання більш докладної інформації рекомендую звернутися до наукових публікацій та дослідницьких статей, що спеціалізуються на мікрокапсуляції парфумерних вод і їх майбутньому використанні.

Мікрокапсуляція парфумів - це технологічний процес, що передбачає поміщення ароматичних речовин у мікроскопічні капсули. Цей підхід відкриває широкі можливості для покращення якості та тривалості аромату в косметичних та парфумерних продуктах. Розвиток технології у цьому напрямку розглядає покращення наступних аспектів:

Покращення стійкості аромату:

Мікрокапсуляція дозволяє захищати ароматичні компоненти від впливу зовнішніх факторів, таких як світло, тепло та кисень. Це може призвести до покращення стійкості аромату, забезпечуючи тривалий ефект на шкірі.

Контроль вивільнення аромату:

Дослідження в області мікрокапсуляції дозволить розробити спеціальні системи, які регулюють вивільнення аромату з капсул в залежності від різних умов. Це може стати важливим аспектом для створення парфумів з різними інтенсивностями та тривалістю аромату.

Інноваційні формулювання парфумів:

Дослідження в галузі мікрокапсуляції може призвести до створення нових формулювань парфумів, які пропонують унікальні та інноваційні аспекти, такі як контрольований вивільнення аромату впродовж тривалого часу.

Зменшення алергічних реакцій:

За допомогою мікрокапсуляції можна розробити продукти, які мінімізують ризик виникнення алергічних реакцій, оскільки капсули можуть служити бар'єром між ароматичними речовинами та шкірою.

Створення екологічно безпечних рішень:

Дослідження в галузі мікрокапсуляції може спрямуватися на розробку екологічно чистих матеріалів для капсул, що дозволить зменшити негативний вплив на довкілля.

Підвищення конкурентоспроможності на ринку:

Впровадження нових технологій може покращити якість та конкурентоспроможність продуктів на ринку парфумерії та косметики.

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

Наведення цих пунктів може виправдати необхідність проведення удосконалення технологій, а саме мікрокапсуляцію для виготовлення парфумів задля покращення їх якості та функціональних характеристик.

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

1.3. Експериментальна частина(у зменшеному обсязі)

1.3.1 Матеріали досліджень. Опис методик проведення досліджень

Парфумерні вироби — спиртові, спиртоводні чи водноспиртові розчини багатокомпонентних сумішей запашних речовин. Парфумерні вироби можуть містити барвники, антиоксиданти, ефірні олії та інші корисні добавки. Парфумерні вироби треба виготовляти згідно з вимогами цього стандарту за рецептурами і технічними вимогами на конкретні назви виробів, що погоджені центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я, та технологічними інструкціями (регламентами), затвердженими в установленому порядку. Парфумерні вироби за органолептичними та фізико-хімічними показниками мають відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.1. [11]

Парфумована вода або Туалетні парфуми — знаходяться між духами і туалетною водою по концентрації ароматичних компонентів, які складають 8-15% в 75% спирті. Парфумовану воду називають ще денними духами. Їх можна використовувати протягом усього дня. Туалетні парфуми відрізняються від чистих духів більш сильно вираженим «серцем» аромату і набагато слабшими кінцевими - шлейфовими нотами. Парфумована вода відмінно зберігає аромат протягом 4-5 годин. Щедре застосування з ранку туалетних духів не допоможе зберегти аромат на цілий день, а лише тільки робить його занадто кричущим і різким в перші години.

Таблиця 1.1

«Стандартизація, контроль якості і сертифікація парфумерних засобів»

Найменування показника	Парфумована вода
Зовнішній вигляд, колір та запах	Прозора рідина. Допускається наявність поодиноких волокон. Властивий продукції колір та запах.
Стійкість запаху, год, не менше	50
Прозорість	Відсутність помутніння температур(+3 °С)
Об'ємна частка спирту, %, не менше	75
Сума масових часток духмяних речовин, %, не менше	8

Примітка. Стійкість запаху парфумерних виробів залежить не тільки від суми масових часток запашних речовин у рецептурі, але й від їхнього складу.

Для вироблення парфумерних виробів використовують таку сировину:

- спирт етиловий ректифікований згідно з ДСТУ 4221, денатурований добавками, дозволеними чинним законодавством України;
- спирт етиловий ректифікований денатурований для парфумерно-косметичної продукції згідно з чинним нормативним документом;
- воду питну згідно з ГОСТ 2874;

- композиції парфумерні згідно з чинною нормативною документацією або закордонного виробництва;
- композиції-базис для парфумерно-косметичних виробів згідно з чинною нормативною документацією або закордонного виробництва;
- розчини та настої згідно з чинною нормативною документацією або розчини і настої закордонного виробництва;
- барвники згідно з чинною нормативною документацією або закордонного виробництва.

Кожному найменуванню виробу притаманна своя рецептура рідини. Для приготування парфумерних рідин на основі затверджених рецептур технолог або майстер цеху складає рецептурний лист, виходячи з потрібної кількості парфумерної рідини певної назви. На основі цих даних проводиться розрахунок кількості композиції, настоїв, спирту, фіксаторів, барвників та води.

У рецептурному листі вказані кількісні значення кожного компонента на конкретне завантаження відповідно рецептури виробу, причому витрати спирту даються в об'ємному визначенні в перерахунку на безводний.

Методики дослідження парфумів

Методика визначення запаху

Запах рідких парфумерних виробів визначають органолептичним методом з використанням смужки щільного паперу розміром 10–160 мм, змоченої приблизно на 30 мм занурюванням її в рідину, що досліджується. Запах повинен відповідати запаху продукції певного найменування.

Методика визначення стійкості запаху

Стійкість запаху також визначають органолептично. У випарювальну чашку наливають парфумерну рідину. В ній змочують невеликий шматок марлі розміром 5 10 см, попередньо випраний в гарячій воді без мила. Марлю виймають пінцетом і, не віджимаючи, просушують в приміщенні за температури повітря 15-20 °С. Стійкість запаху парфуму визначають органолептично через кожні 10 годин і фіксують.

Випуск аромату з матеріалу

Цей метод використовується для аналізу складу парфуму та визначення концентрацій окремих компонентів у повітрі. Зразок повітря, який містить ароматичні речовини, проходить через колонку з розчинником. Різні компоненти парфуму розділяються в колонці та реєструються детектором, що дозволяє виявити та кількісно оцінити ароматичні речовини.

Методика оцінки зовнішнього вигляду

Зовнішній вигляд товарів, упакованих у прозорі скляні флакони, визначають переглядом їх у прохідному та у відображеному денному світлі або в світлі електролампочки після трьохкратного перевертання флаконів униз пробкою. Якщо проба розфасована не в прозорий флакон, його тричі перевертають, після чого виливають у склянку і пробу роздивляються в прохідному та відображеному світлі. Парфумерна рідина повинна бути прозорою.

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

Headspace аналіз

Зразок парфуму поміщають у закриту камеру (headspace chamber), де він розміщується безпосередньо над розчинником або підкладкою. Запавні речовини з інкапсульованих частинок парфуму переходять в газову фазу і утворюють пари. Протягом певного часу, який може бути налаштований(10-50 год.), газова фаза (headspace) збирається і зразок аналізується за допомогою ГХ

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

1.3.2. Результати досліджень та їх аналіз.

Мікрокапсуляція парфумерних вод є актуальною та перспективною технологією, яка має великий потенціал у косметичній та парфумерній промисловості. Вона дозволяє зберегти аромат та покращити стійкість парфумерних сполук, забезпечуючи їх контрольоване та тривале вивільнення. Актуальність мікрокапсуляції парфумерних вод полягає в її потенціалі для покращення стійкості, контрольованого вивільнення та розширення можливостей дизайну ароматів. Ця технологія може знайти широке застосування в парфумерній промисловості, де вимагаються тривалий аромат та вищі стандарти якості.

При аналізі впливу інкапсуляції на органолептичні показники виявлено, що інкапсулювання парфумерних виробів має значний вплив на органолептичні показники парфумерних вод. Ця технологія дозволяє поліпшити стабільність аромату, тривалість випаровування та контрольоване вивільнення ароматичних сполук.

Аналіз впливу різних факторів на стабільність і вивільнення аромату у мікрокапсульованих парфумерних сполуках вказує на те, що кожен фактор має значний вплив на ці характеристики. Основні фактори, такі як вибір полімеру, концентрація сполук, температура та вологість, мають прямий вплив на стабільність капсул і вивільнення аромату. Вибір полімеру є ключовим фактором, який визначає стабільність капсул і їх захист від зовнішніх факторів. Різні полімери можуть мати різні властивості, що впливають на стійкість капсул і вивільнення аромату. Концентрація сполук також має велике значення, оскільки вона впливає на якість аромату, швидкість вивільнення та стабільність капсул. Оптимальна концентрація повинна бути вибрана з урахуванням бажаної сили аромату та типу продукту. Температура є важливим фактором, який впливає на стабільність капсул і вивільнення аромату. Висока температура може призвести до зміни фізичних характеристик капсул, розкладу сполук і швидкого випаровування аромату. Врахування вологості також є важливим аспектом, оскільки волога сприяє зміні розміру і форми капсул, а також може спричинити розклад ароматичних сполук.

В подальшому проведено дослідження парфумерних вод за розробленими рецептурами в лабораторних умовах.

Для промислового виробництва парфумерних вод з мікрокапсулами обрано декілька полімерів для інкапсуляції, а саме альгінат натрію та полімер на основі полівінілового спирту (PVA).

Опис рецептурних компонентів та продукту

Зразок №	Найменування компонентів	Масова доля компонентів, %
1	Суміш пахучих речовин	10,5
	Спирт етиловий ректифікований вищої очистки	74
	Вода	15,3
	Альгінат натрію	0,2
	2	Суміш пахучих речовин

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

Спирт етиловий ректифікований вищої очистки	74
Вода	15,3
PVA	0,2

Сам процес мікрокапсуляції відбувався крапельним методом.

Спочатку утворюємо водний розчин полімеру, для альгінату натрію 1,5%, для полівінілового спирту 1,5%, на об'єм 100 мл. дистильованої води, у кожен розчин додаємо 5% водний розчин ефірної олії, у кількості 30% від об'єму розчину полімеру. Розчиняємо розчин ефірних олій в розчині полімеру за допомогою магнітної мішалки для зручності. Після набираємо наш розчин для капсул в піпетку дозатор. Кожен розчин капає в 15% водний розчин хлориду кальцію, який постійно перемішується на магнітній мішалці, при контакті на поверхні утворюються мікрокапсули з ефірною олією в середині, мішаємо ще 15хв. після їх утворення, а далі фідфільтруємо.

На перевірку представляється 3 зразки.

Зразок №1 як полімер альгінат натрію.

Зразок №2 містить полімер на основі полівінілового спирту (PVA).

Зразок №3 звичайна парфумерна вода.

Розрахунок

Органо лептич ні показни ки	Зразок№1 парфумерна вода з мікрокапсула ми			Зразок№2 парфумерна вода з мікрокапсула ми			Зразок№3 парфумерна вода		
	Ек спе рт 1	Екс пер т 2	Ек спе рт 3	Екс пер т 1	Ек спе рт 2	Екс пер т 3	Ек спе рт 1	Ек спе рт 2	Експерт 3
Зовнішн ій вигляд	5	4	5	5	4	5	5	4	5
Запах	4	3	4	3	4	3	3	4	3
Сила запаху	5	4	5	5	4	4	5	4	4
Стійкіст ь запаху	4	3	5	4	4	4	4	3	4
Пок азн ик	Зразок№1 інкапсульована парфумерна вода			Зразок№2 інкапсульована парфумерна вода			Зразок№3 парфумерна вода		

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

	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3
Стійкість заходу, год.	48	46	50	46	44	46	46	43	46

За істинне значення вимірної величини у кількох повторах приймають середнє значення.

Середнє значення:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^k y_i}{k}$$

де, i – кількість повторів вимірювання (дослідів),

k – кількість вимірювань (дослідів)

$$\bar{y}_1 = \frac{48+46+50}{3} = 48$$

$$\bar{y}_2 = \frac{46+44+46}{3} = 45,33$$

$$\bar{y}_3 = \frac{46+43+46}{3} = 45$$

Знаходження дисперсії (відхилення) вимірної величини

Дисперсія одиничного результату

$$S(y_i)^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (\bar{y} - y_i)^2}{k - 1}$$

$$S1(y_i)^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (\bar{y} - y_i)^2}{k - 1} = \frac{(48-48)^2 + (48-46)^2 + (48-50)^2}{2} = 4$$

$$S2(y_i)^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (\bar{y} - y_i)^2}{k - 1} = \frac{(45,33-46)^2 + (45,33-44)^2 + (45,33-46)^2}{2} = 1,33$$

$$S3(y_i)^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (\bar{y} - y_i)^2}{k - 1} = \frac{(45-46)^2 + (45-43)^2 + (45-46)^2}{2} = 3$$

Знаходження довірчого інтервалу вимірюного значення

Довірчий інтервал:

$$\varepsilon = t \cdot \sqrt{S(y_i)^2}$$

де, t – критерій Стюдента, знайдений за таблицею,

враховуючи прийнятий рівень зачужості вимірюваних значень

$$\varepsilon_1 = t \cdot \sqrt{S(y_i)^2} = 3,18 \cdot \sqrt{4} = 6,36$$

$$\varepsilon_2 = t \cdot \sqrt{S(y_i)^2} = 3,18 \cdot \sqrt{1,33} = 3,67$$

$$\varepsilon_3 = t \cdot \sqrt{S(y_i)^2} = 3,18 \cdot \sqrt{3} = 6,51$$

Результат вимірювання

представляють у вигляді:

$$\bar{y} \pm \varepsilon$$

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	22

$$\overline{y1} \pm \varepsilon1 = 48 \pm 6,36$$

$$\overline{y1} \pm \varepsilon1 = 48 \pm 5,84$$

$$\overline{y3} \pm \varepsilon3 = 45 \pm 6,51$$

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

1.3.3 Рекомендації щодо впровадження результатів наукових досліджень

Отримані результати наукових досліджень свідчать про успішність використаних стратегій для підвищення стійкості запаху у парфумерних водах. Аналіз вибору різних полімерів для мікрокапсуляції та їх вплив на вивільнення аромату показав, що не всі полімери краще використовувати для мікрокапсуляції парфумерних вод. Все залежить від характеристик полімеру, оскільки всі вони мають різні фізико – хімічні показники.

Аналіз впливу різних факторів на стабільність і вивільнення аромату у мікрокапсульованих парфумерних сполуках вказує на те, що кожен фактор має значний вплив на ці характеристики. Основні фактори, такі як концентрація сполук, температура та вологість, мають прямий вплив на стабільність капсул і вивільнення аромату. Концентрація сполук також має велике значення, оскільки вона впливає на якість аромату, швидкість вивільнення та стабільність капсул. Оптимальна концентрація повинна бути вибрана з урахуванням бажаної сили аромату та типу продукту. Температура є важливим фактором, який впливає на стабільність капсул і вивільнення аромату. Висока температура може призвести до зміни фізичних характеристик капсул, розкладу сполук і швидкого випаровування аромату. Врахування вологості також є важливим аспектом, оскільки волога сприяє зміні розміру і форми капсул, а також може спричинити розклад ароматичних сполук.

При визначенні органолептичних показників, було виявлено, що інкапсульовані зразки показали себе краще ніж звичайна парфумована вода, але не всі показали себе задовільно.

Впровадження технології мікрокапсуляції парфумів може бути вигідним процесом, але вимагає систематичного та обачливого підходу.

Тому треба виробити підхід та слідувати за певними параметрами, такими як:

Дослідження ринку та визначення цільової аудиторії: Проводити аналіз ринку, щоб з'ясувати, які сегменти споживачів можуть бути зацікавлені у парфумах з мікрокапсуляцією. Визначте їхні вимоги та очікування.

Вивчення технічних аспектів технології: Потрібно знати технічні аспекти мікрокапсуляції, включаючи типи матеріалів для капсул, методи виробництва та стійкість капсул до впливу зовнішніх факторів.

Розробка оптимальних формул і ароматів: Розробити оптимальні формули для мікрокапсул парфумів, які забезпечують тривалість та стійкість аромату. Розробити аромати, які найкраще взаємодіють з мікрокапсулами.

Забезпечення безпеки і відповідності стандартам: Враховувати аспекти безпеки виробництва та використання продукту. Переконайтеся, що ваші продукти відповідають стандартам якості та безпеки.

Обов'язкові тести та дослідження: Перед впровадженням продукції великими обсягами проводити обов'язкові тести та дослідження, щоб переконатися в якості та ефективності вашого продукту.

Загальна успішність впровадження технології мікрокапсуляції парфумів залежить від якості розробки технології виготовлення продукту.

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

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Обґрунтування та вибір асортименту продукції.

Залежно від походження рослинної сировини та властивостей ефірних олій їх вилучають методом, за якого можна отримати найбільший вихід продукції високої якості.

Існують такі способи одержання ефірних олій:

- відгонка з водяною парою;
- механічний, з використанням пресів різної конструкції, інших пристроїв та машин;
- вилучення ефірних олій леткими (екстракція), або нелеткими розчинниками (мацерація);
- поглинання ефірних олій тваринними жирами та рослинними оліями (анфлераж), а також деякими іншими рідкими й твердими сорбентами (сорбція).

Використання того чи іншого способу залежить від морфо-лого-анатомічних особливостей сировини, кількості та складу ефірної олії та інших складових.

Кількість ефірної олії в сировині коливається в досить широких межах: у квіткових бруньках гвоздики — 2,3 %, а в квітках фіалки — близько 0,004 %. До того ж ефірні олії — нестійкі сполуки, при нагріванні з ними відбуваються різні хімічні перетворення.

Механічні способи. Цим способом одержують тільки ефірні масла цитрусових плодів (лимона, апельсина, мандарина, бергамоту), де масла зосереджені лише в їх шкірках у досить великих вмістилищах. До 1930 року ефірні масла одержували пресуванням шкірки в губку. Тепер, застосовуючи механічний спосіб, шкірку зазвичай видаляють, пропускають через зубчасті вальці, змішують із невеликою кількістю води, а потім піддають пресуванню на гідравлічних пресах. Ефірне масло, яке залишилось у шкірці (приблизно 30 %), здобувають далі перегонкою з водяною парою. Не можна допускати нагрівання продукту, тому що при цьому будуть зруйновані важливі леткі сполуки.

Вихід ефірних масел при механічному способі одержання (із 1000 плодів, г):
лимонного 360—600;
мандаринового 410;
помаранчевого 700—800.

Перегонка з водяною парою — найбільш поширений спосіб одержання ефірного масла. Його застосовують у разі, коли сировина містить порівняно багато ефірного масла і температура перегонки (близько 100 °С) не відображається на якості готового продукту.

Температура кипіння окремих компонентів ефірних масел коливається від 150 до 350 °С. Так, наприклад, пінен кипить при 160; лімонен — при 177, гераніол — при 229, тимол — при 233 °С. Однак усі ці речовини в присутності водяної пари переганяються при температурі нижче 100 °С.

Теоретичні основи процесу перегонки з водяною парою підпорядковані закону Дальтона про парціальні тиски, відповідно до якого суміш рідин (взаємно нерозчинних і хімічно одна на одну не діючих) закипає тоді, коли сума пружностей

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

їх парів досягає атмосферного тиску. За законом Дальтона загальний тиск суміші дорівнює сумі парціальних тисків компонентів. У результаті тиск пар суміші досягає атмосферного тиску ще до кипіння води. Так, наприклад, суміш ялицевої олії і води при атмосферному тиску буде переганятися при температурі 95,5 °С (замість 160 °С для пінену — основного компонента ялицевої олії).

Перегонку з водяною парою здійснюють у перегінних апаратах безперервної або періодичної дії, перегінних апаратах контейнерного типу та ін.

Часто, щоб уникнути зціження сировини і руйнування складових частин масла (омилення естерів та ін.), сировину поміщають на перфоровані сітки, нижня з яких знаходиться вище рівня конденсату, і відганяють за допомогою гострої пари. Дистилят (суміш води та ефірного масла) охолоджують у холодильнику і відокремлюють так зване декантоване масло, а дистиляційні води переганяють повторно, обігриваючи глухою парою або піддаючи додатковій обробці активованим вугіллям і леткими розчинниками. При цьому способі одночасно одержують запашну воду. [1]

Дія ефірного масла насамперед залежить від його якості. Серед множини чинників, що впливають на якість ефірного масла, одним із найважливіших вважається спосіб одержання. В Україні при підготовці нормативно-технічних документів і карт технічного рівня проводиться зіставлення якості продукції з кращими закордонними зразками, вимогами національних стандартів імпортерів ефірних масел, національними Фармакопеями і міжнародними стандартами, які готує і погоджує Технічний комітет (ТК-54) Міжнародної організації стандартизації (ISO).

За проектом стандарту ISOTK-54, № 1082-73F показники якості мають відповідати таким даним:

- кислотне число, мг КОН, 5—10;
- ефірне число, мг КОН, 46—78;
- ефірне число, мг КОН після ацетилювання, 220—235;
- розчинність одного об'єму олії в 70 %-вому етиловому спирті при 20

°С у трьох об'ємах.

У роботі будуть використовуватись ефірні олії з квіткової та фруктової сировини. Перегонка і механічний способи отримання ефірних олій будуть найефективніші.

Крапельний метод

Капельний метод - це метод мікрокапсуляції, який використовується для отримання капсул, у яких рідина або розчин знаходиться в середині твердої оболонки. Основна ідея полягає в випадковому утворенні крапель рідини або розчину в розплавленому або розчиненому полімері. Цей метод може бути використаний для мікрокапсуляції різноманітних речовин, таких як ароматичні речовини, лікарські речовини тощо. Нижче наведено загальні етапи капельного методу:

Розплавлення або розчинення полімеру:

Полімер розплавляється або розчиняється у відповідному розчиннику, утворюючи рідинний полімерний розчин або розплав.

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

Утворення крапель:

Рідина або розчин, який потрібно закапсулювати, вводиться в рідинний полімерний розчин або розплав. Крапельки цієї рідини випадковим чином утворюються у середині полімеру.

Твердіння полімеру:

Крапельки знаходяться в середині розплавленого або розчиненого полімеру, а потім цей полімер твердне, утворюючи тверду оболонку навколо крапель.

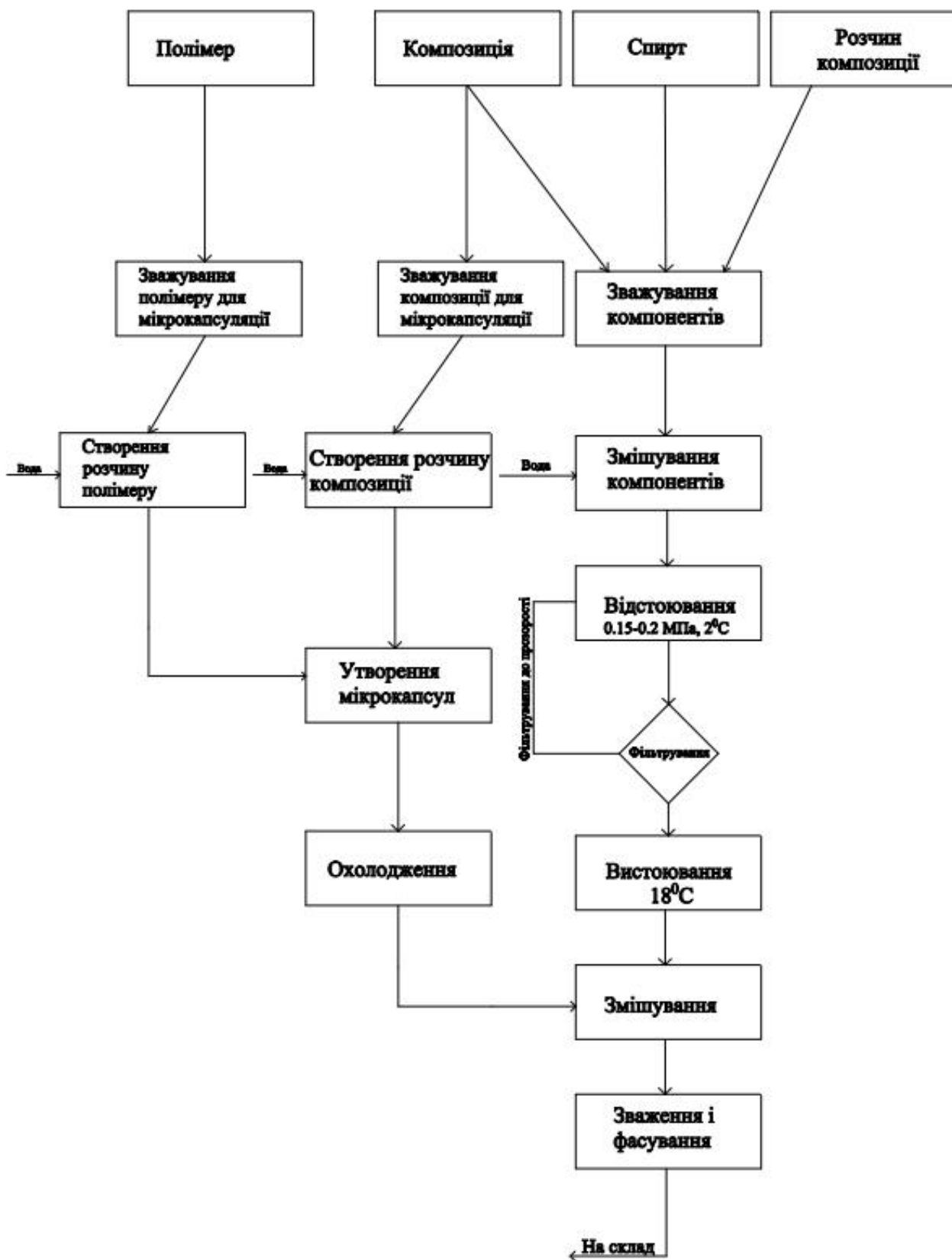
Відокремлення та сушіння:

Капсули, які утворилися в результаті процесу, відокремлюються від надлишкового матеріалу та піддаються сушінню для видалення залишкового розчинника чи розплавленого полімеру.

Капельний метод може бути ефективним для отримання мікрокапсул з внутрішнім рідинним ядром, і він застосовується в різних галузях, таких як харчова промисловість, фармація, парфумерія, косметика та інші. Цей метод може бути особливо корисним, коли потрібно уникнути впливу високих температур або розчинників на речовини, які мікрокапсулюються.

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

2.2. Аналіз й вибір технологічної схеми Принципова блок-схема та опис загальних операцій виробництва

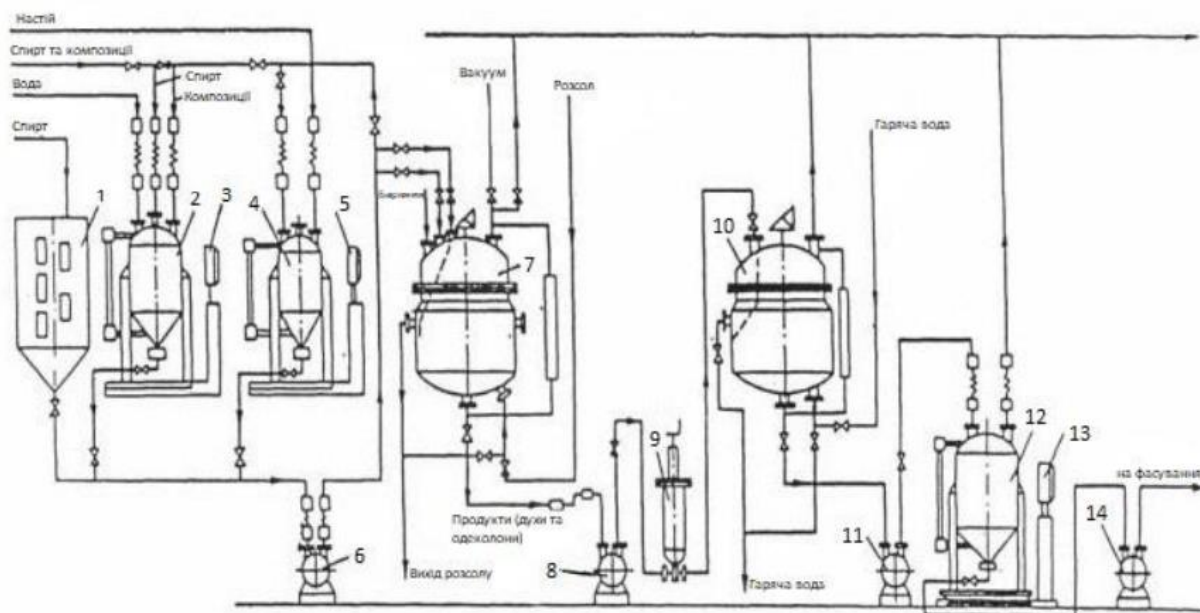


Метод, розроблений і запроваджений вперше у вітчизняній практиці на Ленінградській парфумерній фабриці, поділяється на дві стадії: перша — приготування концентрату, який складається з композицій, настоїв і 50 %

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

необхідного згідно рецептури спирту; друга — за дві доби до кінця встановленого терміну відстоювання додають залишену за рецептурою кількість спирту, воду і відстоювання продовжують ще дві доби. Покращена схема створенням мікрокапсул.

Технологічна схема виготовлення парфумерних вод



Спирт подвійної ректифікації із спиртосховища по спиртопроводу подається у спиртометр 1. Необхідні композиція та настої із цеху виготовлення композицій та настоїв подають у мірники 2 та 4 на вагах. Завантаження рідин у відстойний бак 7 ведуть за допомогою насоса 6 таким чином, щоб одночасно з композицією та настоями було подано близько 2/3 потрібної кількості спирту. Після цього у відстойний бак 7 через мірник 2 подається розрахована кількість води. Барвник у вигляді розчину надходить у бак 7 через воронку, вставлену в один із штуцерів бака. Залишковою частиною 1/3 спирту по зворотному трубопроводу промивається вся система, включаючи мірники 2 і 4 та трубопроводи для композиції і настоїв. Після промивання цей спирт подають у відстойний бак. Таким чином, уся система від початку до відстійного баку знову підготовлена до завантаження компонентів іншого найменування без побоювання, що змішаються різні запахи.

Такий метод транспортування компонентів дозволяє приготувати широкий асортимент парфумерних композицій і звести до мінімуму збитки цінних рідин та духмяних речовин.

Після завантаження всіх компонентів та перемішування їх протягом 10–20 хв відбирають пробу рідини, в якій відзначають міцність рідини, якість запаху та температуру її помутніння. Якщо все задовільно, на бак складають баковий листок (паспорт на рідину) з усіма показниками: найменування рідини, час і день виготовлення, кількість, міцність, час впровадження у виробництво, номер рецепта, а також підпис завантажувальника рідин. Рідину в баці залишають для відстоювання на час, установлений для кожного найменування рідини.

У процесі відстоювання в сорочку бака 7 по трубопроводу подається розсіл із спеціальної холодильної установки (температура 0 °С — 2 °С). Охолоджена рідина

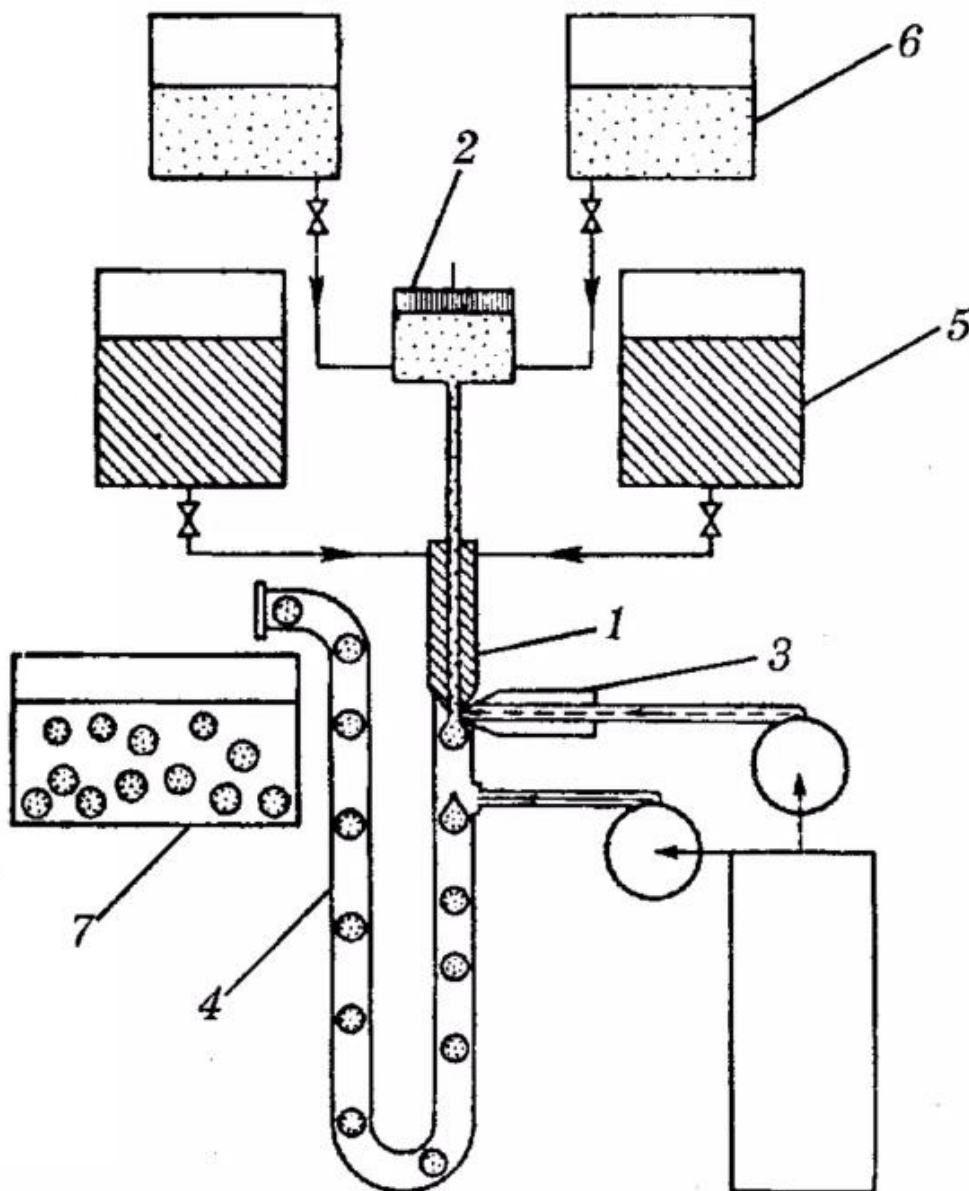
					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	29

під тиском 0,15–0,2 МПа, утвореного насосом 8, фільтрується на фільтрі 9 і передається в темперований апарат 10. Перші порції відфільтрованої рідини повертаються назад у бак 7 до тих пір, поки рідина не стане виходити після фільтрування зовсім прозорою. Для підігрівання рідини до 18 °С у сорочку темперованого апарата по трубопроводу подається гаряча вода, яка циркулює в закритій системі.

Після фільтрації та підігріву рідини, перед подачею на розфасування, знову відбирають пробу і встановлюють її відповідність затвердженим технічним умовам. При задовільних показниках рідину з мірника 12 насосом 14 подають у цех для розфасування. Кількість рідини між цехами виготовлення і розфасованим обраховується по показникам мірника 12 на вагах 13. [4]

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

Крапельний метод



Розчин полімеру (5) надходить по трубопроводу, що обігрівається, в жихлерний вузол (1), що являє собою конічну трубчасту форсунку, звідки виштовхується одночасно з подачею через дозуючий пристрій (2) наповнювач(ефірні олії) (6), що заповнює капсулу в результаті двофазного концентричного потоку. За допомогою пульсатора (3) краплі відриваються і надходять у охолоджувач (4), що представляє циркуляційну систему для формування, охолодження та перемішування капсул.

Сформовані капсули потрапляють в охолоджену вазелінову олію (14°C), зазнаючи кругової пульсації, набувають строго кулястої форми (7).

Капсули відокремлюють від олії та промивають. [41]

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2.3. Розрахунок сировини

В залежності від того, яке обладнання, тип сировини, обирають варіант технологічного процесу.

На основі аналізу ринку парфумових виробів обираємо наступний асортимент парфумованих вод:

марка 1 (рецептура №1),

марки 2 (рецептура №2)

Розрахунки проводимо на 1 тону готового продукту.

Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту

Втрати та відходи жирів в процесі виготовлення парфумованих вод

Відходи та втрати на різних стадіях технологічного процесу	Норма відходів та втрат Н, %
Відходи на стадії: - Фільтрація - перекачування рідини	0,5 0,1
Втрати на стадії: - фільтрація - перекачування рідин	0,01 0,05
Всього відходів та втрат	0,66

Отже, на виробництво 100л парфумованих вод необхідно суміші:

$$A = (100 \cdot H / 100) + 100 = (100 \cdot 0,81 / 100) + 100 = 100,66 \text{ л}$$

Витрати компонентів (за рецептурою) для виготовлення 100л парфумованих вод.

Марка	Рецептура №	Найменування компонентів	Масова доля компонентів, %	Витрата компонентів на 100л
1	1	Композиція “Підбадьорливий”	8	8,05
		Розчин Композиція “Заспокійливий”	2,5	2,52
		Спирт етиловий	74	74,48
		ректифікований	15,3	15,31
		вищої очистки	0,2	0,2
		Вода		
Всього				100,66
2	2	Композиція “Заспокійливий”	8	8,05
		Розчин Композиція “Підбадьорливий”	2,5	2,52
		Спирт етиловий	74	74,48
		ректифікований	15,3	15,31

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	32

		Спирт етиловий ректифікований вищої очистки	0,2	2,03
		Вода		
		Полімер		
Всього				100,66

Зведений продуктивний баланс цеху

Стаття витрат	На 100 л, продукції
Парфумована вода марки 1	
Композиція "Підбадьорливий"	8,05
Розчин Композиція "Заспокійливий"	2,52
Спирт етиловий ректифікований вищої очистки	74,48
Вода	15,31
Полімер	0,2
Втрати	0,66
Готовий продукт	100 л
Стаття витрат	На 100 л, продукції
Парфумована вода марки 2	
Композиція "Заспокійливий"	8,05
Розчин Композиція "Підбадьорливий"	2,52
Спирт етиловий ректифікований вищої очистки	74,48
Вода	15,31
Полімер	0,2
Втрати	0,66
Готовий продукт	100 л

2.4. Аналіз, підбір, обґрунтування і розрахунок кількості обладнання

Розширювальний бак IMERA AV100 (100 л)

Мембранні баки IMERA (гідроакумулятори призначені для: підтримання постійного тиску в системах водопостачання, компенсації гідравлічних ударів, температурних розширень.

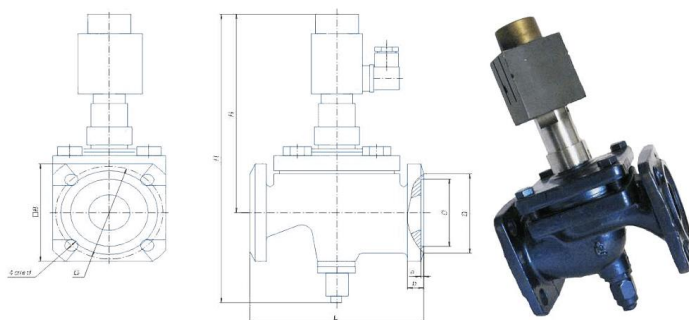
Гідроакумулятори і розширювальні баки IMERA виготовлені з сталі. Покриття гидробаков - епоксидированная поліестерна фарба. Це перешкоджає появі іржі і корозії. Мембрана зроблена з EPDM.

Використання гідроакумулятора IMERA AV100 (100 л) гарантує продовження терміну служби насосного обладнання за рахунок зменшення частоти включень і виключень електронасоса. Мембранні баки мають сучасне антикорозійне покриття і оцинковані приєднувальні фланці, що підвищує надійність.

- Обсяг бака IMERA AV100 - 100 л
- Максимальний робочий тиск IMERA AV100 - 10 Bar

Регулюючі клапани

Клапани запірно-регулюючі призначені для регулювання подачі речовин до резервуарів, а також регулювання їх пересування у системі. Регулятори подачі повинні забезпечувати необхідну динаміку процесів і мати можливість дистанційного керування. Наведеним вимогам відповідає односідельний запірно-регулюючий клапан ГА68003. [12]



Механізм має два кінцевих вимикача і здвоєний реостатний датчик положення.

Технічні характеристики клапану

Характеристика	Значення
Частота живлення	50 Гц
Напруга живлення	220 В
Тиск середовища, не більше	1,6 МПа
Пропускна здатність	16 м ³ /год
Температура робочого середовища	0°С ... +150°С
Діаметр	25 мм

Насос для перекачування рідин та підтримки вакууму

Насос для перекачування рідин та підтримки вакууму Для даного технологічного процесу найдоцільнішим з економічної точки зору буде обрати

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

насос, який одночасно підтримує перекачку і рідин, і газів (для підтримки вакууму у резервуарі для змішування та відстоювання). Насос повинен мати велику потужність для швидкого і ефективного відкачування, допускати наявність частинок твердої фази і мати малий антикавітаційний запас. Всі вище описані цілі задовольняє насос фірми Hydro-Vacuum моделі SKC. [13]

Насоси типу SKC на всмоктуючій стороні мають осьовий вхід збільшеного діаметру, а на нагнітаючій стороні вихід, виведений вертикально вгору. Залежно від призначення і роду конструкційного виконання насоса застосовується, зокрема, торцеве ущільнення, що забезпечує повну герметичність.

Торцеве ущільнення може змазуватись і омиватись рідиною, що перекачується, або рідиною, підведеною ззовні. Зазвичай для ущільнення застосовують прокладки товщиною 0.11 мм. Такі лопатеві циркуляційні насоси з обхідним каналом і відцентровим ротором перед першим ступенем найчастіше служать для перекачування рідин, що містять неабразивні тверді частинки розміром до 0,5 мм в невеликих кількостях.

Технічні характеристики насосу типу SKC

Характеристика	Значення
Продуктивність	0,2...30 м3 /год
Висота підйому речовин, не більше	310 м
Температура робочої рідини, газу	-40°C ... +180°C
Щільність, не більше	1,3 кг/дм3
В'язкість, не більше	150 мм2 /с
Вага	37...436 кг
Потужність двигуна	0,25...30 кВт
Швидкість обертання	1450 об/хв (50 Гц), 1800 об/хв (60 Гц)

Напрямок обертання насосу – за годинниковою стрілкою, якщо дивитись на нього зі сторони приводу.

Темперуючий апарат

Темперуючий збірник UA 76787

Темперуючий збірник, що складається з корпусу у вигляді циліндра, який має водяну оболонку, планетарного механізму, електродвигуна, з'єднаного з розташованим в корпусі центральним валом, на якому закріплені рамна мішалка та з'єднана з планетарним механізмом шнекова мішалка, який відрізняється тим, що водяна оболонка виконана автономною, в ній розміщені чотири трубчастих електричних нагрівачі, а з'єднання центрального вала мішалок з електродвигуном здійснюється за допомогою черв'ячного редуктора, розташованого зверху на центральній частині корпусу, рамна мішалка виконана з горизонтальних лопатей-перемичок і додатково обладнана скребачкою, виготовленою з полімерного матеріалу, яка щільно прилягає до внутрішньої поверхні корпусу.

Технічні характеристики

Робочий об'єм, л.	150
Потужність, кВт	50

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

Напруга, В	380
Максимальна температура, С	120
Маса, кг	залежить від моделі
З. діаметр/ В. діаметр/ Висота, мм	1000 / 750 / 1650

Машина для капсулювання SFK-700

Повністю автоматична машина для наповнення капсул SFK-700 може бути наповнена різними продуктами, включаючи порошок, гранули та суміші. Технічні характеристики

Продуктивність	25000-50000 кап.\год.
Погрішність в наповненні, %	0,3
Маса, кг	залежить від моделі
З. діаметр/ В. діаметр/ Висота, мм	1440 / 660 / 1350

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

2.5. Розрахунок робочої сили

Обслуговуючий персонал на виробничому підприємстві, спеціалізованому на виробництві парфумерних вод, відіграє ключову роль у забезпеченні неперервної та ефективної роботи обладнання. Технічний персонал, який відповідає за технічне обслуговування та реагування на можливі неполадки чи аварії, відіграє важливу роль у забезпеченні безперебійності виробничого процесу.

Отже, розрахунок робочої сили враховує різноманітні аспекти виробництва, щоб забезпечити оптимальні умови праці та ефективність виробничого процесу для мікрокапсульованих парфумерних вод.[36]

Врахування персоналу на кожному етапі виробництва:

Етап підготовки сировини та процесу відстоювання:

Оператор ділянки: 1 оператор.

Технічний персонал: 1 технік для технічного обслуговування.

Етап мікрокапсуляції:

Оператор ділянки: 1 оператор.

Технічний персонал: 1 технік для технічного обслуговування.

Етап вистоювання:

Оператор ділянки: 1 оператор.

Технічний персонал: 1 технік для технічного обслуговування.

Етап фасування:

Оператори фасувального конвеєра: 2 оператори.

Технічний персонал: 1 технік для обслуговування конвеєра.

Обслуговуючий персонал:

Технічний персонал: 2 технік для регулярного технічного обслуговування та аварійного реагування.

Загальна кількість персоналу:

1 оператор підготовки та відстоювання + 1 технік + 1 оператор мікрокапсуляції + 1 технік + 1 оператор вистоювання + 1 технік + 2 оператори фасувального конвеєра + 1 технік = 9 осіб.

Це розрахунок робочої сили, який враховує оптимальну кількість персоналу на кожному етапі виробництва, забезпечуючи ефективний та безпечний процес виробництва майонезних продуктів.

Розрахунок робочої сили

Посада	Кількість працівників	Годинна ставка (\$)	Робочий час (год/день)	Кількість робочих днів на тиждень	Загальний робочий час (год /тиждень)	Загальний робочий час (год/місяць)	Загальний робочий час (год/рік)
Оператор Мікрокапсуляції	1	15	8	5	$1 * 8 * 5 = 40$	160	1920
Робітник на лінії	6	10	8	5	$6 * 8 * 5 = 240$	960	11520

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

Технологічний інженер	2	15	8	5	$2 * 8 * 5 = 80$	320	3840
Загальна робоча сила	-	-	-	-	360	1440	17280

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

2.6. Заходи щодо енерго- та ресурсозабезпечення

На стадії мікрокапсуляції дуже важливим аспектом є оптимізація процесу. А саме використовувати енергоефективне обладнання, регулювати параметри процесу мікрокапсулювання, а також визначити точний розмір самих капсул, це все знизить затрати на електроенергію та зменшить витрати матеріалів.

Використання обладнання з високою ефективністю: Застосування сучасних апаратів та машин для мікрокапсуляції з ефективним використанням енергії. Що знизить енергозатрати.

Точне регулювання параметрів процесу: Встановлення точного контролю та регулювання параметрів процесу мікрокапсуляції. Це знизить витрати матеріалів та електроенергії.

Визначення оптимальних розмірів капсул:

Ефективне використання матеріалів: Визначення оптимального розміру капсул для зменшення витрат матеріалів.

Також вибір якісного полімеру знизить затрати не тільки самого полімеру, а й знизить витрати ефірних олій при процесі мікрокапсуляції.

На стадії вистоювання парфумерних вод, для досягнення високої ефективності виробничого процесу, треба використовувати енергоефективне обладнання, оптимізувати термічний контроль та встановити системи рециркуляції води.

Вибір обладнання з енергоефективними технологіями: Приділивши увагу вибору обладнання з високою ефективністю та низьким споживанням енергії для процесів вистоювання, що зменшить затрати електроенергії на 10-15%.

Точне управління температурою: Важливо точно контролювати температуру на стадії вистоювання для забезпечення оптимальних умов для витримки парфумів. Також застосування ізольованих та енергоефективних ємностей для збереження температурної стійкості під час вистоювання. Що може зменшити час вистоювання.

Системи рециркуляції: Використання систем рециркуляції мінімізує витрати води під час процесів вистоювання та очищення обладнання.

На стадії фасування, також треба запобігати заходи щодо енерго- та ресурсозабезпечення. Автоматизація лінії фасування та використання енергоефективного обладнання поліпшить ефективність фасування та знизить енерговитрати.

Енергоефективні машини для фасування: Вибір обладнання, яке використовує менше енергії під час фасування. Сучасні технології можуть надавати більш ефективні рішення, що зменшить енерговитрати.

Автоматизація процесів: Застосування автоматизованих систем для оптимізації фасувальних процесів зменшить енерговитрати та прискорить сам процес фасування на 30%.

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

2.7. Розрахунок площ виробничих приміщень

Площу цеху розраховують з урахуванням сумарної площі технологічного обладнання і коефіцієнтів запасу площини. Уточнюємо технологічне обладнання, яке необхідно розрахувати в даному цеху. Виходячи з габаритних розмірів апаратів, знаходимо сумарну площу обладнання в м².

Для виготовлення крему і туалетної води в залежності від форми обладнання використовують такі формули:

- для апаратів циліндричної форми:

$$F_{об} = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

де, d – діаметр апарата, м;

F_{об} – площа окремих машин і апаратів, м²;

- для апаратів прямокутної форми:

$$F_{об} = a \cdot b$$

де, a-довжина апарату, м;

b-ширина апарату, м.

Розрахунок виробничого обладнання для отримання туалетної води

Найменування апарату	Площа, яку займає апарат, м ²	Кількість апаратів, шт	Загальна площа апаратів, м ²	Габаритні розміри
Спиртометр	5,0	1	5,0	a = 2,0 b = 2,5
Відстійний бак	0,72	1	0,72	a = 1,2 b = 0,6
Ваги	1,95	3	1,95	a = 1,5 b = 1,3
Мірник	3,14	3	3,14	d = 2,0 h = 2,5
Фільтр	1,76	1	1,76	d = 1,5 h = 1,6
Темперований апарат	1,8	1	1,8	d = 1,52 h = 1,4
Насос	0,72	4	0,72	a = 1,2 b = 0,6
Спиртопровід	1,13	1	1,13	d = 1,2 h = 1,2
Холодильна установка	1,78	1	1,78	d = 1,2 h = 1,4
Ємкість для спирту	3,06	1	3,06	a = 1,8 b = 1,7

Фасувальний автомат	4,8	1	4,8	a = 2,0 h = 2,4
Машина для капсулювання	1,94	1	1,94	a = 1,44 h = 1,35
Всього			27,8	45,65

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

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

$$F = k \cdot \sum F_{об}$$

де, F – площа цеху, m^2 ;

k – коефіцієнт запасу площі; Він становить 3-9.

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

тоді площа цеху буде складати:

$$F = k \cdot \sum F_{об} = 6 \cdot 45,65 = 237,9 m^2$$

Виходячи з цього, визначаємо кількість будівельних квадратів, необхідних для будівництва цеху. Оскільки при проектуванні багатопверхових промислових будівель з балочними перекриттями в цілях уніфікації сітку колон приймають 6×6 , тобто площа 1-го будівельного квадрату становить $36 m^2$, то маємо:

$$\frac{237,9}{36} = 7,8 \text{ квадратів. Приймаємо } 8 \text{ буд кв}$$

Площа допоміжних приміщень становить 20-40% від загальної площі. Для розрахунків приймаємо 30%;

$237,9 \cdot 0,30 = 71 m^2$; тоді маємо, що площа допоміжних приміщень становить: $71,2/36 = 1$ буд квадрат.

Загальна кількість будівельних квадратів відділення складає: 9 буд кв.

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

Спирт подвійної ректифікації із спиртосховища по спиртопроводу подається у спиртометр 1. Необхідні композиція та настої із цеху виготовлення композицій та настоїв подають у мірники 2 та 4 на вагах. Завантаження рідин у відстойний бак 7 ведуть за допомогою насоса 6 таким чином, щоб одночасно з композицією та настоями було подано близько 2/3 потрібної кількості спирту. Після цього у відстойний бак 7 через мірник 2 подається розрахована кількість води. Барвник у вигляді розчину надходить у бак 7 через воронку, вставлену в один із штуцерів бака. Залишковою частиною 1/3 спирту по зворотному трубопроводу промивається вся система, включаючи мірники 2 і 4 та трубопроводи для композиції і настоїв. Після промивання цей спирт подають у відстойний бак. Таким чином, уся система від початку до відстійного баку знову підготовлена до завантаження компонентів іншого найменування без побоювання, що змішаються різні запахи.

Такий метод транспортування компонентів дозволяє приготувати широкий асортимент парфумерних композицій і звести до мінімуму збитки цінних рідин та духмяних речовин.

Після завантаження всіх компонентів та перемішування їх протягом 10–20 хв відбирають пробу рідини, в якій відзначають міцність рідини, якість запаху та температуру її помутніння. Якщо все задовільно, на бак складають баковий листок (паспорт на рідину) з усіма показниками: найменування рідини, час і день виготовлення, кількість, міцність, час впровадження у виробництво, номер рецепта, а також підпис завантажувальника рідин. Рідину в баці залишають для відстоювання на час, установлений для кожного найменування рідини.

Тим часом з ємності, розчин композиції, насосом подається у машину для капсулювання. Розчин полімеру надходить по трубопроводу, що обігривається, в жихлерний вузол, що являє собою конічну трубчасту форсунку, звідки виштовхується, утворюючи «порожнисту краплю». Одночасно через пристрій, що дозує, подається розчин композиції, що заповнює капсулу в результаті двофазного концентричного потоку. За допомогою пульсатора краплі відриваються і надходять у охолоджувач, що представляє циркуляційну систему для формування, охолодження та перемішування капсул.

Сформовані капсули потрапляють в охолоджену вазелінову олію (14°C), зазнаючи кругової пульсації, набувають строго кулястої форми. Капсули відокремлюють від масла, промивають та сушать у спеціальних камерах (швидкість повітряного потоку 3 м/с), що дозволяє швидко видаляти вологу з оболонки капсули.

У процесі відстоювання в сорочку бака 7 по трубопроводу подається розсіл із спеціальної холодильної установки (температура 0 °C — 2 °C). Охолоджена рідина під тиском 0,15–0,2 МПа, утворюваного насосом 8, фільтрується на фільтрі 9 і передається в темперований апарат 10. Перші порції відфільтрованої рідини повертаються назад у бак 7 до тих пір, поки рідина не стане виходити після фільтрування зовсім прозорою. Для підігрівання рідини до 18 °C у сорочку темперованого апарата по трубопроводу подається гаряча вода, яка циркулює в закритій системі.

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

Після фільтрації та підігріву рідини, перед подачею на розфасування, знову відбирають пробу і встановлюють її відповідність затвердженим технічним умовам. При задовільних показниках рідину з мірника 12 насосом 14 подають у цех для розфасування. Кількість рідини між цехами виготовлення і розфасованим обраховується по показникам мірника 12 на вагах 13.

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

		пластинчатий прес	оцінка виробу	на склад готової продукції	спирту, вміст духмяних речовин	
6.	Готова парфумована вода	Ємність для готової парфумованої води	Органолептична та хімічна оцінка виробу	З кожної партії, що передається на склад готової продукції	Запах, колір, стійкість запаху, колір, вміст спирту, вміст духмяних речовин	Лабораторія

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

3. Безпеки життєдіяльності та екологічного контролю

3.1. Безпека життєдіяльності

Безпека життєдіяльності на виробництві - це комплекс заходів, спрямованих на забезпечення безпечних та здорових умов праці для працівників на виробництві. Цей аспект охоплює різноманітні сфери та аспекти, включаючи фізичну безпеку, хімічну безпеку, ергономіку, психосоціальні аспекти, безпеку обладнання та інші. Основна мета - попередження та мінімізація можливих ризиків для працівників та створення безпечних умов для виробничої діяльності.

Безпека життєдіяльності на виробництві парфумованих вод є важливим аспектом для забезпечення охорони здоров'я працівників та якості продукції. Ось кілька ключових аспектів, які варто враховувати:

- **Хімічна безпека:**

Дотримання правил індустрії щодо використання хімічних речовин. Забезпечення надійного контролю за використанням та зберіганням хімікатів. Захист працівників від контакту з агресивними хімічними речовинами шляхом носіння відповідного захисного одягу та екіпірування.

- **Вентиляція:**

Забезпечення ефективної системи вентиляції для видалення парів та інших шкідливих речовин з робочого приміщення.

Регулярна перевірка та обслуговування вентиляційних систем для підтримання їх ефективності.

- **Пожежна безпека:**

Застосування пожежогасників та інших засобів безпеки для запобігання пожежам та швидкого їх загасання в разі виникнення.

Навчання працівників правилам пожежної безпеки та проведення регулярних навчань.

- **Організація праці:**

Впровадження правильної організації робочих місць для зменшення ризику травматизму та інших нещасних випадків.

Забезпечення доступу до необхідних засобів індивідуального захисту.

- **Контроль якості:**

Регулярна перевірка якості сировини та виробничого процесу для запобігання можливих загроз якості продукції.

Застосування системи контролю якості та аудитів для забезпечення відповідності стандартам безпеки.

- **Навчання та інструктажі:**

Проведення регулярних навчань з безпеки для працівників.

Надання докладних інструкцій щодо правильного використання обладнання та хімічних речовин.

Забезпечення безпеки на виробництві парфумованих вод вимагає системного підходу та дотримання відповідних стандартів та нормативів. [35]

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

Оцінка ризиків та протипожежні заходи

Небезпека	Ризик	Протипожежні заходи
Електричний замик	Середній	Використання електричного обладнання, яке відповідає всім стандартам безпеки; Регулярна перевірка електричних систем
Пожежа через перегрів	Низький	Встановлення систем вентиляції та охолодження; Проведення інструктажів щодо правил пожежної безпеки серед персоналу
Хімічне забруднення	Середній	Зберігання хімічних речовин відповідно до всіх стандартів безпеки; Проведення регулярних перевірок якості зберігання
Необережне використання обладнання	Високий	Проведення навчань та інструктажів з правил використання обладнання; Встановлення системи контролю за роботою персоналу

Організація праці

Підготовка колективу до роботи

Підготовка персоналу до роботи на виробництві парфумів є важливим етапом для забезпечення якісного та безпечного виробництва. Заходи підготовки включають:

- Ознайомлення з процесом виробництва: Персонал повинен бути ознайомлений з процесом виробництва парфумів. Це включає ознайомлення з різними етапами виробництва, використовуваними матеріалами та обладнанням, технологічними процесами та безпековими вимогами.
- Навчання безпекових заходів: Безпека є надзвичайно важливою на виробництві парфумів. Персонал повинен бути навчений правилам безпеки, включаючи використання особистого захисного спорядження, правильне використання хімічних речовин, обережне поводження зі спеціальним обладнанням та виробничими матеріалами.
- Навчання з використання обладнання: Якщо на виробництві використовується спеціальне обладнання, персонал повинен пройти навчання з правильного його використання. Це включає навчання з експлуатації та обслуговування обладнання, а також виконання процедур безпеки, пов'язаних з ним.
- Навчання з якості та контролю: Персонал повинен бути навчений процедурам контролю якості виробництва парфумів. Це може включати навчання визначення якості сировинних матеріалів, проведення випробувань та аналізу якості готової продукції, а також процедур управління якістю.
- Практичні навчання та стажування: Для закріплення знань і навичок, персонал може проходити практичні навчання та стажування під керівництвом досвідчених фахівців. Це допоможе переконатися, що персонал розуміє та може застосовувати правила та процедури на практиці.
- Оновлення знань та навичок: Виробництво парфумів - це постійно розвиваюча галузь, і персонал повинен бути свідомим про останні тренди, технології та інновації. Забезпечуйте періодичне оновлення знань та навичок персоналу через тренінги, семінари або інші форми професійного розвитку.

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

Ретельна підготовка персоналу до роботи на виробництві допоможе забезпечити високу якість продукції та безпеку всього колективу.[37]

Правила поведінки персоналу у робочих приміщеннях

Правила поведінки персоналу у робочих приміщеннях можуть варіюватися залежно від конкретних умов та виробничого середовища, але основні принципи безпеки та професійності залишаються загальноприйнятими. Загальні правила поведінки, які можуть бути включені до положень:

- Дотримуйтеся правил безпеки: Завжди дотримуйтесь правил безпеки, встановлених на робочому місці. Це включає в себе використання особистого захисного обладнання, якщо воно необхідне, правильне використання інструментів та обладнання, уникання ризикованих дій та дотримання протоколів у разі виникнення небезпечних ситуацій.
- Дотримуйтеся правил пожежної безпеки: Ознайомтеся з правилами пожежної безпеки, які діють у вашому робочому приміщенні. Вчіться користуватися пожежними засобами захисту, як-от вогнегасники, пожежні тривоги та евакуаційні шляхи. Забезпечуйте чистоту та порядок у робочому приміщенні, уникайте небезпечних джерел запалення.
- Дотримуйтеся правил гігієни: Дотримуйтесь норм гігієни та санітарних правил. Це включає в себе правильне використання санітарних засобів, таких як мийка, дезінфікуючі засоби, туалетні принади. Дотримуйтеся правил особистої гігієни, таких як регулярне миття рук та використання захисних засобів при роботі зі шкідливими речовинами.
- Будьте професійними та взаємоввічливими: Проявляйте професіоналізм та повагу до колег та персоналу. Дотримуйтеся корпоративної культури та цінностей підприємства. Комунікуйте ввічливо та поважно, уникайте конфліктних ситуацій, сприяйте позитивному та співробітницькому робочому середовищу.
- Дотримуйтеся правил конфіденційності: Якщо у вас є доступ до конфіденційної інформації або особистих даних, дотримуйтесь правил конфіденційності та захищайте цю інформацію. Уникайте неправильного використання або розголошення конфіденційних даних, які можуть завдати шкоди підприємству.

Важливо, щоб усі працівники отримали вичерпну інформацію про правила поведінки у рамках своєї організації та були наділені необхідними навичками та знаннями для їх дотримання. Правила поведінки повинні бути регулярно переглядані та оновлювані для відповідності поточним вимогам та нормам. [38]

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

3.2. Система екологічного контролю

Навколишнє середовище впливає на багато аспектів нашої повсякденного життя: щоб зберегти здоров'я, ми повинні дихати чистим повітрям, пити чисту воду, уникати забруднення шкідливими відходами, не підлягати впливу надмірного шуму чи вібрації. Й в той же час діяльність самої людини часто завдає відчутну й, порою, незворотну шкоду довкіллю – повітря, воді, ґрунту, флорі, фауні, природним ресурсам і в кінцевому результаті самої людині, як невід'ємній частині навколишнього середовища.

Система екологічного керування є інструментом, який дає можливість організації:

- визначити екологічні аспекти її діяльності, продукції чи послуг;
- оцінити їх вплив на довкілля;
- розробити та впровадити дії з запобігання забрудненню;
- встановити контроль за впливом та застосовувати коригувальні заходи;
- визначити застосовні екологічні законодавчі та нормативні вимоги;
- забезпечити діяльність у відповідності до екологічного законодавства

України;

- визначати та досягати екологічних цілей;
- поліпшувати екологічні характеристики;
- збалансувати та інтегрувати економічні та екологічні інтереси;
- своєчасно адаптуватися до умов, що постійно змінюються.

Стандарти ISO серії 14000 забезпечують організаціям всіх типів – як в державному, так і приватному секторі – структуру, методологію та засоби для управління наслідками їх діяльності для оточуючого середовища. Вони призначені для ініціативних керівників, які не задоволені лише простим виконанням законодавства та володіють достатньо широким світоглядом для усвідомлення того, що застосування стратегічного підходу може принести прибуток до капіталу, який був вкладений у заходи, пов'язані з охороною навколишнього середовища.

До потенційних вигод, пов'язаних з впровадженням ефективної системи екологічного керування, відносяться:

- поліпшення репутації організації в очах громадськості, органів державної влади, інвесторів;
- поліпшення взаємодії з постачальниками й споживачами;
- укладання договорів страхування з прийнятними внесками;
- отримання права на пільгове оподаткування;
- вдосконалення управління витратами;
- зменшення кількості інцидентів, що призводять до юридичної відповідальності;
- заощадження сировини, матеріалів та енергії.

Проведені дослідження показали, що до головних стимулів впровадження систем управління довкіллям відноситься виконання законодавства відносно навколишнього середовища, виконання експортних зобов'язань, відповідність обов'язковим вимогам нормативних документів і виконання міжнародних

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

домовленостей в сфері природоохоронної діяльності, бажання зберегти конкурентоздатність на ринку. [40]

Перелік документів, які надаються Замовником для проведення попереднього оцінювання системи екологічного керування (СЕК) на відповідність ДСТУ ISO 14001:2006 «Системи екологічного керування.

Вимоги та настанови щодо застосування»

1. Організаційно-розпорядчі документи підприємства:

- Статут (копію титульного аркушу та перелік видів діяльності);
- Свідоцтво про державну реєстрацію;
- Довідка ЄДРПОУ;
- Свідоцтво платника ПДВ.

2. Інші необхідні документи:

- Організаційні документи підприємства:
- Схема організаційної структури підприємства;
- Штатний розклад.
- Дозвільні документи (дозволи, ліцензії, атестати, інше)

3. Заявка на сертифікацію СЕК та опитувальна анкета.

4. Документи системи управління:

- Опис системи екологічного керування, Політика у сфері екології та

Цілі у сфері екології

5. Задокументовані методики, які регламентують вимоги до:

- Управління документацією;
- Управління протоколами;
- Визначення екологічних аспектів;
- Визначення законодавчих вимог з екології;
- Дій в надзвичайних ситуаціях;
- Внутрішніх аудитів;
- Коригувальних дій.

6. Документи (протоколи), що регламентують:

- Аналізування функціонування СЕК з боку керівництва;
- Реєстри екологічних аспектів.

7. Відомості про претензії та рекламації щодо виробництва продукції, отриманих протягом року до надання заявки на сертифікацію СЕК. [39]

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

4. Економічна частина

Для впровадження нових технологій у виробництво парфумерних вод необхідно здійснити інвестиції, охоплюючи витрати на обладнання та навчання персоналу. Приклад розрахунку інвестицій.

Придбання нового високоефективного обладнання:

Придбання нової ємності для відстоювання: \$10,000

Придбання апарату для мікрокапсуляції: \$20,000

Придбання нової ємності для вистоювання: \$20,000

Модернізація місць виробництва: \$30,000

Навчання персоналу:

Семінари та тренінги для персоналу: \$10,000

Загальні витрати на інфраструктуру:

Модернізація системи електроживлення: \$30,000

Впровадження системи моніторингу якості: \$20,000

Загальні витрати:

Сума інвестицій: \$140,000

Таким чином, загальна сума інвестицій для впровадження нових технологій у виробництво складає \$180,000. Ці витрати покриватимуть придбання нового обладнання, навчання персоналу та модернізацію інфраструктури, що збільшить ефективність виробництва та якість продукції.

Впровадження нових технологій у виробництво парфумів має на меті поліпшення якості продукції, також важливим ще є зменшення витрат через більш ефективний процес виробництва.

Зменшення витрат на сировину:

Завдяки використанню нових технологій можливо досягти ефективнішого використання сировини, зменшивши відходи. Припустимо, що економія складає 10% від загальних витрат на сировину: \$20,000 на рік.

Зниження енерговитрат:

Впровадження нового обладнання дозволить зменшити енерговитрати на 20%. Це призведе до зменшення витрат на електроенергію на \$8,000 на рік.

Підвищення ефективності праці:

Покращення технологічного процесу призведе до підвищення продуктивності праці, що в свою чергу може зменшити витрати на оплату праці на 10%. Це становитиме \$20,160 на рік.

Загальна економія:

Сума економії витрат: \$30,160 на рік.

Отже, впровадження нових технологій у виробництво парфумерних вод може призвести до загальної економії витрат у розмірі \$25,160 на рік, що робить інвестиції у ці технології виправданими з економічної точки зору.

Розрахунок періоду окупності є ключовим елементом при оцінці ефективності інвестицій у впровадження нових технологій у виробництво майонезу. Період окупності визначається який час, необхідний для повернення витрат на інвестиції через економію витрат.

Розрахунок:

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

Загальні інвестиції: \$140,000.

Щорічна економія: \$30,160.

Період окупності = $\frac{\text{Загальні інвестиції}}{\text{Щорічна економія}}$

Період окупності = $\frac{\$140,000}{\$30,160} \approx 4.64$

Отже, період окупності інвестицій становить приблизно 4.64 роки. Це означає, що компанія може очікувати повне повернення інвестицій протягом чотирьох років після впровадження технологічних змін.

Введення нових технологій також сприятиме значному підвищенню конкурентоспроможності продукції на ринку.

Зменшення витрат на виробництво: Нові технології дозволять ефективніше використовувати сировину, скорочуючи витрати на 10%. Припустимо, що річні витрати на виробництво до впровадження нових технологій становили \$200,000.

Приріст обсягу продажів: Підвищення якості продукції завдяки новим технологіям призведе до збільшення попиту. Прогнозується, що обсяг продажів зросте на 30%.

Розрахунки:

Зменшення витрат = $10\% \times \$200,000 = \$20,000$

Нові річні витрати = $\$200,000 - \$20,000 = \$180,000$

Приріст обсягу продажів = $30\% \times \text{Обсяг продажів до впровадження}$

Загальний ефект = Зменшення витрат + Приріст обсягу продажів

Загальний ефект = $\$20,000 + (\text{Обсяг продажів до впровадження} \times 0.30)$

Собівартість виробництва

Спочатку з'ясуємо, що таке собівартість. У класичному розумінні – це витрати підприємства на виробництво (виробнича собівартість) та реалізацію (собівартість реалізації) власної продукції. Сума витрат на виробництво і реалізацію товару називається повною собівартістю. Її можна порахувати як на окрему одиницю товару, так і, скажімо, на серію.

№	Найменування продуктів	Норма, кг./1т.	Ціна, грн. за 1кг.	Сумма, грн.
1	Ефірні олії	105	2700	283500
2	Спирт етиловий	740	35,05	25937
3	Вода дистильована	153	9,8	199,4
4	Полімер (Альгінат натрію)	2	1634	3268
5	Флакони	16420, шт./1т.	49, грн за 1шт.	804580
Загальна вартість виробництва 1т., грн.			312904,4	
Ціна продажу 1 флакону, грн.			68,06 3 ПДВ 81,67 (ПДВ – 20%, 13,61 грн.)	
Вихід 1 флакону			0,0609 кг. ; 60,9 г	

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

Висновок

В роботі представлена удосконалена технологія одержання парфумерних вод з використанням мікрокапсуляції.

Впровадження технології мікрокапсуляції в парфумерії дозволяє виробникам створювати продукцію з покращеними характеристиками. Мікрокапсули, які містять ароматичні компоненти, можуть захищати їх від негативного впливу зовнішніх факторів, таких як вплив світла, температурні зміни або взаємодія з повітрям. Це дозволяє зберігати якість та стійкість аромату на протязі тривалого періоду, збільшуючи при цьому задоволення споживача.

Застосування мікрокапсуляції також може зменшити ризик виникнення алергічних реакцій чи подразнень шкіри, оскільки ця технологія може допомагати контролювати вивільнення аромату інкапсульованих речовин. Це особливо важливо для людей з чутливою шкірою чи алергічними реакціями.

У цілому, удосконалення технології виробництва парфумів через мікрокапсуляцію відкриває нові перспективи для розвитку цієї галузі, роблячи парфуми більш ефективними, стійкими та екологічно безпечними. Впровадження цієї технології може також сприяти конкурентоспроможності брендів на ринку, надаючи їм можливість вирізнятися через інноваційність та високу якість своїх продуктів.

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

Перелік літературних джерел

1. <https://studfile.net/preview/5280167>
2. <https://knute.edu.ua/file/NjY4NQ==/>
3. Материалы IV Международной выставки парфюмерии и косметики «Inter Charm» Украина, 2006, февраль 9–11, 2006.
4. Каспаров Г. Н. Парфюмерно-косметическое производство. — М.: Агропромиздат, 1989.
5. ДСТУ 2472:2006 «Парфумерно-косметична продукція»
6. <https://www.premiumbeautynews.com/en/aqua-natco-the-very-first,20468>
7. <https://www.eurofragrance.com/>
8. <https://www.givaudan.com/>
9. <https://perfumer.ua/blog/statti/kak-aromaty-vliayut-na-emotsii.html>
10. <https://www.perfumerflavorist.com/fragrance/regulatory-research/news/21869782/scent-and-mood-mapping>
11. ДСТУ 4710:2006, ВИРОБИ ПАРФУМЕРНІ РІДИННІ Загальні технічні умови
12. Фрайден Дж. Современные датчики. Справочник. – М.: Техносфера, 2005. – 592 с.
13. http://www.hydro-vacuum.ru/self-priming_pumps_skc_industry.php
14. <https://www.microcapsules-technologies.com/en/application-areas/microencapsulation-perfume/>
15. <https://www.encapsys.com/fragrance/>
16. Deng, Z., & Li, C. (2016). Microencapsulation and controlled release of fragrance. In *Microencapsulation in the food industry* (pp. 295-312). Academic Press.
17. Mittal, N., Madan, S., & Pandey, R. (2018). Microencapsulation for controlled delivery of fragrance. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 9(6), 2137-2145.
18. Jeevanandam, J., Chan, Y. S., & Danquah, M. K. (2018). Nanostructured materials for fragrance encapsulation: A review. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 61, 1-14.
19. Yildiz, Z. I., & Aydin, O. (2019). Microencapsulation of fragrance oils: Current status, challenges, and future prospects. *International Journal of Cosmetic Science*, 41(2), 101-111.
20. Chang, H. R., Choi, M. J., Woo, J. S., & Kim, M. H. (2020). Microencapsulation for fragrance and cosmetics. *Cosmetics*, 7(1), 15.
21. Son, H. Y., et al. (2017). Encapsulation of fragrances using spray drying: A review. *Drying Technology*, 35(14), 1711-1723.
22. Tiwari, G., et al. (2020). Microencapsulation of essential oils for potential application in food system: A review. *Food Control*, 112, 107137.
23. Hao, J., et al. (2021). Microencapsulation technologies for the preservation and controlled release of fragrance and aroma in cosmetics: A review. *International Journal of Cosmetic Science*, 43(1), 1-14.
24. Lee, S. H., & Choi, M. J. (2018). Microencapsulation of fragrances and essential oils: Recent advances and future perspectives. *Cosmetics*, 5(2), 29.

