

**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

(підпис) Кочубей-Литвиненко О.В.
(прізвище та ініціали)

«__» _____ 2021 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри ГЖХТ

(підпис) Носенко Т.Т.
(прізвище та ініціали)

«__» _____ 2021 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

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

освітньо-професійної програми Хімічні технології харчових добавок та косметичних засобів

на тему: Розроблення рецептури маски косметичної для обличчя з ацетильованим окисненим крохмалем Е1451

Виконав: здобувач 2 курсу, групи 16

Фільчук Дмитро Олегович
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) _____ (підпис)

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

Консультанти _____ (підпис)
(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)
(прізвище та ініціали)

Рецензент _____ (підпис)
(прізвище та ініціали)

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

Здобувач _____ (підпис)

Київ– 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології жирів, хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 161 Хімічні технології та інженерія
(код і назва)

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТЖХТ

Носенко Т.Т.

“ 28 ” жовтня 2020 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Фільчук Дмитро Олегович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення рецептур маски косметичної для обличчя з ацетильованим окисненим крохмалем E1451

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “26” жовтня 2020 року № 872-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 01.02.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи Потужність 100 кг/добу маски для обличчя

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

5. Перелік графічного матеріалу

Лист 1. Принципова технологічна схема, формат аркушу А1

Лист 2. Апаратурно-технологічна схема, формат аркушу А1

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

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 26 жовтня 2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувач

(підпис)

Фільчук Д.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Сабадаш Н.І.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ЗАПИСКА ПОЯСНЮВАЛЬНА: 91 С., 7 РИС., 29 ТАБЛ., 24 ДЖЕРЕЛ.

В даній кваліфікаційній роботі проведено аналітичний огляд науково-технічної літератури щодо виробництва маски косметичної для обличчя з Е1451.

Вивчено сировинну базу, розроблено рецептуру маски для обличчя з ацетильованим окисненим крохмалем, визначено органолептичні та фізико-хімічні показники маски для обличчя з основним інгредієнтом – Е1451.

Складено матеріальний баланс технології виробництва маски для обличчя з Е1451, здійснено підбір та розрахунок технологічного обладнання. Розроблено принципову та апаратурно-технологічну схеми харчової добавки Е1451 та цільового продукту - маски для обличчя потужністю 100 кг за зміну. Проведено розрахунок площ виробничих приміщень маски для обличчя з Е1451.

Розраховано ряд техніко-економічних показників виробництва, зокрема собівартість виробництва однієї маски 7 грн. Впроваджена технологія виробництва маски для обличчя з Е1451, що за своїми економічними показниками є рентабельна – 11%.

Представлено заходи з охорони праці. Проаналізовано вплив на навколишнє середовище виробництва масок для обличчя з Е1451.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: МАСКА ДЛЯ ОБЛИЧЧЯ, Е1451, КРОХМАЛЬ АЦЕТИЛЬОВАНИЙ ОКИСНЕНИЙ, МОДИФІКОВАНИЙ КРОХМАЛЬ, ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА.

РЕФЕРАТ

EXPLANATORY NOTE: 91 S., 8 FIG., 29 TABLES, 24 SOURCES.

In this qualifying work, an analytical review of the scientific and technical literature on the production of cosmetic face masks with E1451.

The raw material base was studied, the recipe of the face mask with acetylated oxidized starch was developed, the organoleptic and physicochemical parameters of the face mask with the main ingredient - E1451 were determined.

The material balance of the technology of production of a face mask from E1451 is made, selection and calculation of the technological equipment is carried out. The basic and hardware-technological schemes of food additive E1451 and the target product - face masks with a capacity of 100 kg per shift have been developed. The area of the production premises of the face mask with E-1451 was calculated.

A number of technical and economic indicators of production are calculated, in particular the cost of production of one mask is UAH 7. Introduced technology for the production of face masks with E-1451, which is cost-effective in terms of its economic indicators - 11%.

Occupational safety measures are presented. The environmental impact of the production of face masks with E1451 is analyzed.

KEY WORDS: FACE MASK, E-1451, ACETYLATED OXIDIZED STARCH, MODIFIED STARCH, PRODUCTION TECHNOLOGY.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ I АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1. Загальні відомості про маски для обличчя	10
1.1.1. Історія винайдення.....	13
1.1.2. Класифікація масок для обличчя.....	14
1.2. Аналіз ринку сировини.....	15
1.3. Загальна характеристика сировини	16
1.3.1. Загальна характеристика сировини для виробництва маски для обличчя з E1451.	16
1.3.2. Загальна характеристика ацетильованого окисненого крохмалю E1451.....	18
1.3.3. Способи отримання E1451	19
1.4. Хімізм процесу. Дія маски косметичної на шкіру	21
1.5. Аналіз рецептур.....	22
1.6. Аналіз існуючих технологій масок для обличчя	24
1.7. Сфери застосування готової продукції.....	25
1.8. Обґрунтування доцільності виробництва маски для обличчя з E1451	26
РОЗДІЛ II ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	27
2.1. Об'єкти дослідження	27
2.2. Методи та методики дослідження.....	28
2.2.1. Методи дослідження E1451	28
2.2.2. Методи дослідження маски для обличчя з E1451.....	29
2.3. Опис математичної моделі.....	31
РОЗДІЛ III ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	33
3.1. Розроблення способу отримання E1451	33
3.2. Визначення властивостей E1451.....	34
3.3. Розроблення рецептури маски для обличчя з E1451.....	36
3.3.1. Характеристика основної сировини для виробництва маски для обличчя з E1451	36
3.4. Визначення властивостей маски для обличчя з E1451	38
3.4.1. Визначення органолептичних показників маски для обличчя з E1451.....	38
3.4.2. Визначення фізико-хімічних показників маски для обличчя з E1451	40
3.5. Розроблення математичної моделі дослідження.....	41
РОЗДІЛ IV ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	48

					ННІХТ.ХТ-2-16.021.161.КР.ПЗ		
<i>Змн</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
Розроб.		Фільчук Д.О.			ЗМІСТ		
Перевір.		Сабадаш Н.І.					
Н.контр.		Подобій О.В.			НУХТ Каф. ТЖХТ		
Затверд.		Носенко Т.Т.					

4.1. Розроблення принципової схеми виробництва маски для обличчя з E1451	48
4.2. Розрахунок матеріального балансу процесу виробництва маски	50
4.3. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання для виготовлення маски для обличчя з E1451	54
4.4. Розрахунок площ виробничих приміщень.....	55
4.5. Розроблення апаратурно-технологічних схем.....	57
4.5.1. Розроблення апаратурно-технологічної схеми виробництва E1451	57
4.5.2. Розроблення апаратурно-технологічної схеми виробництва маски для обличчя з E1451	63
4.6. Контроль якості маски для обличчя з E1451	65
РОЗДІЛ V РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	67
5.1. Економічний розрахунок	67
5.1.1. Розрахунок капітальних витрат	67
5.1.2. Розрахунок випуску продукції в натуральному і грошовому виразі	69
5.2. Розрахунок чисельності працюючих та фонду оплати праці.....	69
5.2.1. Розрахунок чисельності та фонду заробітної плати робітників основного та допоміжного виробництва	69
5.3. Розрахунок виробничої собівартості продукції	70
5.3.1. Стаття «Вартість сировини, основних та допоміжних матеріалів	70
5.3.2. Стаття «Паливо і енергія на технологічні цілі»	72
5.3.3. Відрахування на соціальні заходи	72
5.3.4. Стаття «Втрати на утримання і експлуатацію устаткування»	73
5.4. Економічна ефективність проекту	74
РОЗДІЛ VI ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	75
6.1. Екологічна безпека виробництва маски для обличчя з E1451	75
6.2. Вплив виробництва на навколишнє середовище	76
6.3. Заходи з охорони атмосферного повітря, очистка перед викидом в атмосферу.....	77
6.4. Очистка стічних вод перед скидом у водойми	79
РОЗДІЛ VII ОХОРОНА ПРАЦІ.....	80
7.1. Шкідливі фактори	80
7.2. Санітарні норми	81
7.3. Засоби індивідуального захисту	82
7.4. Освітлення	83
7.5. Шум і вібрація	84
7.6. Електробезпека	85
7.7. Заходи з дотримання техніки безпеки на виробництві	87
ВИСНОВКИ.....	89
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	90

ВСТУП

Косметичні маски інтенсивніше впливають на шкіру, ніж креми. Маски можуть виконувати різні функції — зволоження, живлення, очищення, в залежності від їх складу.

Найбільш популярними серед масок для обличчя є альгінатні маски через їх простоту використання, але через їх високу ціну, та досить складний спосіб отримання альгінату, виробники завищують ціну на маски для обличчя. Маска для обличчя з ацетильованим окисненим крохмалем може замінити на ринку альгінатні маски через дешевизну структуроутворюючого компоненту та простоту отримання ацетильованого окисненого крохмалю. Крім того у складі маски для обличчя він виконує роль пластифікатора, що дає змогу легко зняти маску для обличчя після її використання.

Маска для обличчя з E1451 має не високу ціну, компоненти у її складі володіють відмінними властивостями, які допоможуть зберегти шкіру обличчя молодою, підтягнутою та здоровою, **тому тема є актуальною.**

Мета роботи – розробити рецептуру маски косметичної для обличчя з ацетильованим окисненим крохмалем E1451 та вивчити її органолептичні та фізико-хімічні властивості.

Об'єкт дослідження – розроблення рецептури маски косметичної для обличчя з ацетильованим окисненим крохмалем E1451.

Предмет дослідження – маска косметична для обличчя з E1451, ацетильований окиснений крохмаль E1451.

Для забезпечення реалізації поставленої мети необхідно вирішити наступні **завдання**:

- провести огляд науково-технічної літератури за обраною темою;
- проаналізувати наявність сировинної бази для виробництва маски для обличчя з ацетильованим окисненим крохмалем E-1451;
- розробити технологію отримання харчової добавки E-1451, з подальшим її введенням у маску косметичну для обличчя;
- провести визначення основних органолептичних та фізико-хімічних характеристик ацетильованого окисненого крохмалю;

					ННІХТ.ХТ-2-16.021.161.КР.ПЗ			
Змн	Арк.	№ докум	Підпис	Дата				
Розроб.		Фільчук Д.О.			ВСТУП	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Сабадаш Н.І.						
Н.контр.		Подобій О.В.				НУХТ Каф. ТЖХТ		
Затверд.		Носенко Т.Т.						

- розробити рецептуру маски для обличчя з E1451
- визначити оптимальну концентрацію добавки E-1451 у складі рецептури маски для обличчя;
- Розробити принципову та апаратурно-технологічну схеми;
- розрахувати економічні показники доцільності виробництва маски косметичної для обличчя з E-1451;
- проаналізувати виробництво маски для обличчя та його безпечність для навколишнього середовища;
- Оправцювати наявність шкідливих факторів, санітарні норми, обрати засоби для індивідуального захисту, забезпечити завод достатнім освітленням, відсутністю шкідливого для здоров'я шуму та вібрації, та опрацювати заходи з дотримання техніки безпеки на виробництві маски для обличчя з E-1451

Методи дослідження маски для обличчя:

органолептичний аналіз: зовнішній вигляд, колір, запах, тактильні властивості;

фізико-хімічний аналіз: водневий показник рН, масова частка вологи та сухих речовин, колоїдна та термостабільність.

Наукова новизна отриманих результатів. На підставі теоретичних та експериментальних досліджень підтверджена доцільність використання розробленої харчової добавки - ацетильованого окисненого крохмалю E1451 у рецептурі маски для обличчя та встановлено оптимальний вміст цієї добавки що підтверджується отриманням косметичного засобу з високими споживчими характеристиками.

Практична цінність роботи полягає у розробленні рецептури маски для обличчя з ацетильованим окисненим крохмалем E1451 та у розширенні асортименту косметичних виробів.

Апробація результатів роботи:

1. Development of face mask formulation with acetylated oxidized starch E-1451 / Н.І. Сабадаш, Д.О. Фільчук // IX International scientific and practical conference "Innovative technologies in science and education", 04-06 March 2021, Jerusalem, Israel

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

РОЗДІЛ І АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Загальні відомості про маски для обличчя

Згідно з ДСТУ 2472:2006 «Продукція парфумерно-косметична. Терміни та визначення понять» косметична маска – це серія косметичних засобів для високоефективного догляду за шкірою обличчя і тіла. За цільовим призначенням маски підрозділяють на очищувальні, живильні, відбілювальні, пластичні тощо[1].

Маски для обличчя — один з найпопулярніших косметичних засобів для догляду за шкірою обличчя. Вони використовуються не для щоденного догляду, а скоріше як засіб, що допомагає досягти помітних результатів за короткий час. Які існують різновиди масок для обличчя?

Найпростіша класифікація — це класифікація за типом шкіри. Практично всі косметичні засоби для обличчя класифікуються за цим типом й можуть бути призначені для нормальної, сухої, жирної або комбінованої шкіри. Також є універсальні маски, які підходять для всіх типів шкіри, і маски для в'ялої шкіри.

Другий критерій — це призначення маски. За цим критерієм, мабуть, можна виділити найбільшу кількість різновидів масок:

- очищувальні;
- зволожувальні;
- поживні;
- тонізувальні;
- підтягувальні (ліфтинг-маски);
- відновлювальні;
- відбілювальні;
- антивікові;

					ННІХТ.ХТ-2-16.021.161.КР.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Фільчнк Д.О.			АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Літ.	Арк.	Аркуші
Перевір.		Сабадаш Н.І.						
Н. Контр.		Подобій О.В.				НУХТ Каф. ТЖХТ		
Затверд.		Носенко Т.Т.						

пом'якшувальні;
відлущувальні (пілінгові, маски з ефектом скрабу);
маски для підвищення пружності та/або еластичності шкіри;
маски для корекції зморшок;
маски проти втоми.

Ці різновиди масок рідко зустрічаються в «чистому вигляді»: маски зазвичай виконують як мінімум дві функції, скажімо, живлення і зволоження, ліфтинг і корекція зморшок тощо. Це цілком нормально, однак варто насторожитися, якщо виробник обіцяє широкий спектр дії. Жоден косметичний засіб не можна одночасно очищати, зволожувати, боротися зі зморшками й підтягувати овал обличчя[3].

Нарешті, можна розділити маски за способом нанесення і зняття. «Найлегший» варіант — це маски-пінки. Вони повністю вбираються в шкіру й не вимагають зняття. Зазвичай вони використовуються як екстренний засіб, коли після напруженого дня потрібно ще й добре виглядати ввечері.

Мабуть, найпоширеніший різновид масок — це крем-маски. Вони використовуються для інтенсивного догляду за шкірою один або два рази на тиждень (залежно від типу шкіри). Крем-маски можна умовно розділити за консистенцією: гелеподібні, кремоподібні, пастоподібні.

Наносять такі маски на 15-20 хвилин. Видаляти залишки маски можна по-різному: деякі маски змивають водою, після деяких досить промокнути шкіру паперовою серветкою або ватяним диском. Є також маски, які видалення не вимагають: залишки, які не вбралися самі, потрібно втерти в шкіру.

Також бувають маски, які через деякий час після нанесення застигають, перетворюючись на маску в буквальному сенсі цього слова. Такі маски можна просто зняти одним рухом. Їх можна розділити на очищувальні маски-плівки, які після застигання утворюють еластичну плівку, і моделювальні маски, які після застигання утворюють щільну кірку.

Маски-плівки зазвичай мають рідку консистенцію, а моделювальні маски — порошкоподібні (перед нанесенням маски порошок розводять водою до потрібної густоти). До речі, у вигляді порошку, які вимагають розведення водою, можуть випускатися й інші різновиди масок, які після нанесення не застигають, а вимагають змивання.

Косметичні маски за органолептичними та фізико-хімічними показниками мають відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1.

Органолептичні та фізико-хімічні показники косметичних масок

Назва показника	Характеристика і норма				Метод випробовування
	кремоподібні маски	маски на гелевій основі	пастоподібні маски	сухі маски	
Зовнішній вигляд	Однорідна кремоподібна маса без сторонніх домішок	Однорідна гелеподібна маса без сторонніх домішок	Однорідна пастоподібна маса без сторонніх домішок	Однорідна порошкоподібна маса без сторонніх домішок	ГОСТ 29188.0
Колір	Властивий кольору, встановленому у технічних вимогах на косметичну маску певної назви				ГОСТ 29188.0
Запах	Властивий запаху, встановленому у технічних вимогах на косметичну маску певної назви				ГОСТ 29188.0
Водневий показник (рН)	4,0 — 8,5				ГОСТ 29188.2
Масова частка води та летких речовин, %, не більше ніж	98,0	98,0	80,0	10,0	ГОСТ 29188.4
Термостабільність	Стабільна		—	—	ГОСТ 29188.3
Колоїдна стабільність	Стабільна		—	—	ГОСТ 29188.3
Примітка 1. Дозволено специфічні вкраплення подрібненої рослинної та мінеральної сировини					
Примітка 2. У косметичних масках із Кількістю екстрактів трав, фруктових кислот і їхніх похідних норму водневого показника рН дозволено 3,0 — 9,0.					

Як бачите, асортимент масок для обличчя дуже широкий. Якщо вам потрібно вибрати маску для обличчя, орієнтуйтеся насамперед на ваш тип шкіри й ефект, якого ви хочете досягти[2,3].

1.1.1. Історія винайдення

Маски для обличчя почали використовувати ще на початку бронзового століття. Однак, широке поширення цей продукт отримав в Стародавньому Єгипті. Служниці готували для знаті суміші на жировій основі, а також в рецептуру входили мед, молоко, глина. Основним завданням було відбілювання покривів, а також вони знімали запалення, вирівнювали рельєф, очищали. В кінці XIX століття, коли мода на блідість поступово витісняється прагненням мати гладку шкіру з натуральними відтінками, маски для обличчя стають основним способом досягнення такого ефекту. Розробкою формул і безпосередньо приготуванням тепер займаються аптекарі. До складу включаються фруктові суміші, рослинні олії, трав'яні настої або відвари.

Найважливіші історичні «віхи» косметичних масок:

Стародавній Єгипет (69 - 30 рр до н.е.). Відомо, що перші «Ритуали Краси» з використанням косметичних масок проводилися в Давньому Єгипті королевою Клеопатрою.

Античний Китай (719 - 756 НЕ). Дружини імператорів династії Танг використовували маски для обличчя таким же чином, яким ми використовуємо їх зараз.

18е століття (1755 - 1792). Марія Антуанетта використовувала власний рецепт косметичної маски на основі білої муки.

1837 - 1901. Протягом Вікторіанської епохи в Європі в косметичні маски було прийнято додавати мед або оливкове масло для освітлення комплекції особи.

1837 - 1898. Імператриця Австрії Єлизавета додавала в маску м'якоть полуниці для кращого зволоження

1875. Міс Роулі запатентувала «Туалетну маску» для терапевтичних цілей, яку необхідно було одягати на ніч для відбілювання і поліпшення кольору обличчя шкіри.

1928. Елізабет Арден представила новий косметологічний продукт під назвою «Віденська маска, що омолоджує» з розігриваючим ефектом для кращого кровообігу.

20е століття

1941. ACADÉMIE SCIENTIFIQUE BEAUTÉ запустила косметичну лінію Juveniderm 600, ампули з моментальним ефектом, які володіють не тільки косметичним властивістю масок, а також мають в складі інноваційні активні інгредієнти.

1970. Олена Рубінштейн удосконалила стародавнє мистецтво краси відомої анти-вікової "brush-on peel-off" маскою, яку необхідно наносити за допомогою пензля, а потім видалити.

1980 - 1990. Маски для обличчя використовуються для лікування себореї (глиняні / грязьові маски), або зволоження і поліпшення шкіри (кремові маски)[4].

1.1.2. Класифікація масок для обличчя

Косметичні маски класифікують:

- за місцем застосування: для догляду за шкірою обличчя, шкірою рук, ногами, тілом, волоссям і волосистою частиною шкіри голови;
- за типом шкіри: для догляду за жирною, сухою, нормальною, проблемною шкірою;
- за формою випуску: порошки, тверді маси (воскові, парафінові), рідини, пасти, креми, гелі, тканини (аплікації);
- за рівнем дії: епідермальні (косметичні маски механічної дії); трансдермальні (косметичні маски фізіологічної дії);
- за косметичним призначенням: очищаючі, тонізуючі, зволожуючі, живильні, регенеруючі, омолоджуючі (ревіталайзинг), нормалізуючі, в'яжучі, пластифікуючі (стягуючі), відбілюючі, пілінг-маски, ліфтинг-маски та ін.;

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

- за дермато-косметичним призначенням: антиакне, антицелюлітні, протирубцеві, для стимуляцію росту волосся при алопеціях та ін.;
- за Кількістю основної функціональної речовини: альгінатні, гліколеві, парафінові, вугільні, глиняні, бентонітові, пелоїдні (грязеві), сірчані, фітомаски та ін.;
- за тривалістю експозиції: короткочасного і тривалого впливу;
- за методом застосування: змиваються після застосування; злущуються чи видаляються після застосування руками, нічні, які залишають на шкірі на ніч без змивання; тканинні, які можуть змиватись або видалятись після використання;
- за місцем виготовлення: готові промислового виробництва, екстемпорального виготовлення в аптеках чи косметичних салонах, домашнього приготування (фруктові, медові, яєчні, молочні тощо);
- за складністю застосування косметичної процедури: для професійного нанесення в дермато-косметичних установах, для самостійного використання в домашніх умовах[2,3,4].

1.2. Аналіз ринку сировини

В Україні наявна достатня сировинна база для виробництва крохмалю, проте обсяги виробництва з роками змінюється . Після скорочення ємності ринку в 2009 р. вже наступного року її вдалося відновити й навіть перевищити докризові показники. Надалі спостерігалось переважно зростання показників (за винятком імпорту). Певне скорочення ємності ринку в 2012 р. можна пояснити суттєвим (майже в півтора рази) збільшенням обсягів експортних поставок. За видами виділяють кукурудзяний крохмаль (62,7% в 2012 р.), модифікований (27,0%) і картопляний (9,7%). Незначну частку ринку становлять маніоковий та пшеничний крохмаль. Зазначено, що за якістю картопляний крохмаль перевершує кукурудзяний, але його виробництво є більш трудомістким. Понад 58% українського ринку крохмалю охоплює вітчизняна продукція. Експортується переважно кукурудзяний крохмаль (97,8% в 2012 р.), поставки

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

здійснюються, насамперед, у Росію (70%) та Білорусь (10,1%). З-за кордону надходить здебільшого модифікований крохмаль, виробництво якого передбачає використання сучасних інноваційних технологій та обладнання. Понад 50% продукції надходить із Польщі, США та Нідерландів. Крохмаль – промислова сировина, що використовується в промисловості (паперовій (60%), харчовій, текстильній та ін.) Його основними перевагами є низька собівартість і багатофункціональність. У середньостроковому періоді (2013–2016 рр.) спостерігається стійке зростання ємності ринку. Перспективним напрямом розвитку є виробництво модифікованих видів крохмалю[6].

1.3. Загальна характеристика сировини

1.3.1. Загальна характеристика сировини для виробництва маски для обличчя з E1451.

- абразивні матеріали (кремій, граніт, пемза...). Характеризуються підвищеною твердістю. Можуть застосовуватися в цілому або подрібненому вигляді. Виконують механічну обробку;

- абсорбенти;

- антиоксиданти. Сировина натуральної або синтетичної природи, що стоїть на сторожі окислення органічних сполук (уповільнює або запобігає йому). Такі субстанції захищають як продукцію від окислення, так і шкіру від дії вільних радикалів, які прискорюють прояв ознак старіння;

- сполучні компоненти. З'єднують різні середовища в одне ціле (склеювання зерен наповнювачів);

- біологічні добавки (ферменти, вітаміни, гормони). Постачають шкірним покривам необхідні елементи, захищають їх від впливу згубних факторів, змінюють швидкість і силу різних процесів, що відбуваються в шкірі;

- відбілювачі. Роблять світлішою небажану пігментацію;

- хелатоформувальні добавки. Запобігають/уповільнюють осадження інших складових;

- емоменти. Пом'якшують шкіру і волосся, надають гладкості та ніжності, усувають сухість і лущення;
- денатурати (промислові спирти). Зазвичай, є сумішами етилового спирту з метанолом і гасом, що змінюють структуру молекул, а відтак і характеристики засобів;
- емульгатори. Забезпечують однорідність консистенції, стабілізують емульсії;
- буферні речовини (кислоти, луги, солі). Встановлюють і підтримують на потрібному рівні рН косметики. Запобігають значним перепадам значень кислотності і уповільненню перебігу важливих реакцій. Часто вводяться у фарби для волосся;
- ароматизатори (віддушки). Можуть бути натуральними і синтетичними. Самі мають приємні запахи і збагачують ними косметичну продукцію навіть при внесенні в маленьких обсягах;
- регулятори в'язкості. Коригують стан текстури: роблять засіб або більш густим, або навпаки більш рідким;
- ПАР. Полегшують взаємне проникнення фаз, які самостійно не змішуються;
- ультрафіолетові фільтри. Захищають і косметику, і шкіру від згубного впливу сонця;
- утримувачі вологи. Сприяють зволоженню шкірних покривів;
- регенератори. Інгредієнти, які допомагають швидше і ефективніше відновлювати шкіру;
- барвники та пігменти. Покращують зовнішній вигляд кінцевого продукту, надають певного забарвлення;
- антиперспіранти. Зменшують потовиділення в місці нанесення, в цілому на виділення поту не впливаючи;
- антисептики і бактерицидні добавки. Знезаражують (здійснюють антимікробну дію, блокують розвиток і розмноження бактерій);

- гелеутворювачі. Окремі речовини або їх комплекси, які при певних умовах формують гелі – в'язкі прозорі суміші. Є основою для косметичних гелів. У кремах, молочці, зубній пасті згущують консистенцію;

- ліпіди. З'єднуються з ліпідами епідермісу, внаслідок чого шкіра стає більш м'якою і ніжною. Інтенсифікують відновлення;

- солюбілізатори. Збільшують розчинність інгредієнтів косметичних або парфумерних засобів, що приводить до термодинамічної стійкості рідин;

- плівкоутворювачі. Сприяють утворенню плівок при нанесенні;

- енхансери. Полегшують проникнення крізь бар'єр шкіри діючих речовин косметики;

- консерванти. Продовжують термін придатності і забезпечують товарний вигляд продукції (відсутність розшарувань, оптимальні консистенція, колір та запах) шляхом пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів.

1.3.2. Загальна характеристика ацетильованого окисненого крохмалю E1451.

Різні способи обробки (фізичні, хімічні, біологічні) нативних крохмалів дозволяють істотно змінити їх будову, що відбивається на розчинності і властивостях клейстерів, наприклад, їх стійкості до нагрівання, дії кислот тощо.

Реакційноздатними центрами в полімерних молекулах крохмалів є: гідроксильні групи глюкозних структурних одиниць, активність яких по відношенню до хімічних реагентів змінюється в ряду: OH біля C6 > OH біля C2 > OH біля C3; α-глікозидні зв'язки, що з'єднують глюкозні структурні одиниці в полімерні ланцюги; і кінцеві залишки D-глюкопіраноз, які мають відновлювальну здатність.

В таблиці 1.2. наведено загальну характеристику модифікованих крохмалей:

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

Загальна характеристика модифікованих видів крохмалю

Тип модифікації	Основні групи	Основні підгрупи
Набухання	Набухаючі крохмалі	Розчинні в холодній воді (інсанткрохмалі), які отримані: - вальцьовою сушкою; - екструзією Набухаючі в холодній воді
Деполімеризація	Розщеплені крохмалі	Декстрини Гідролізовані кислотами Гідролізовані ферментами Окиснені
Стабілізація	Стабілізовані крохмалі	З естерним зв'язком: - ацетильовані; - фосфатні З естерним зв'язком – оксиалкільні
Поперечне зшивання полімерних ланцюгів	Зшиті крохмалі	Зшиті: - хлорокислом фосфору; - епіхлоргідрином; - адипіновою кислотою

1.3.3. Способи отримання E1451

Під дією лугу кільце ангідриду відкривається, один кінець поєднується з гідроксильною групою молекули крохмалю у вигляді ефірного зв'язку, а другий кінець утворює карбоксильну групу. Значення рН всієї реакційної системи зменшується в міру протікання реакції. Отже, ще одна роль основи в реакції естерифікації полягає в нейтралізації вільної карбонової кислоти для підтримки слабкої основності реакційної системи, так що реакція протікає в напрямку естерифікації. Отримують добавку E1451 (ацетильований окиснений крохмаль) в результаті обробки нативного крохмалю (картопляного, кукурудзяного та інших). Добавляємо крохмаль у воду при температурі 30°C в присутності ацетангідрида або вінілацетату (до 7,5%) і гіпохлориту натрію (до 5,5%), після осадження миємо та просушуємо. Окиснений гіпохлоритом крохмаль має невисокий показник адгезії, це

пояснюється аніонним характером крохмалю. Добавка E1451 здатна утворювати плівки з високою прозорістю і еластичністю.

Добавка E1451 допускається у виробництві харчової продукції для дитячого харчування для немовлят та дітей до трьох років в кількості 50г/кг. Даний крохмаль доцільно застосовувати для виробництва сухих сумішей, таких як киселі, сухі молочні суміші, сухі супи і соуси. Добавка E1451 застосовується для виробництва стерилізованих і пастеризованих вершків та інших кисломолочних продуктів харчування. Стабілізуючу дію добавки в якості емульгатора застосовують в олійно-жировій промисловості.

Експерименти щодо встановлення гострої токсичності модифікованого крохмалю проводили на лінійних білих мишах згідно затверджених методичних рекомендацій. Дослідження мало орієнтовний і розгорнутий етап під час яких тваринам внутрішньошлунково ввели 500–1000 мг та 3000–6000 мг модифікованого крохмалю на кілограм маси тіла. По завершенню розгорнутого етапу у мишей після анестезії і декапітації відбирали кров для визначення Кількості глюкози та печінку для становлення показників білкового обміну (активність амінотрансфераз та Кількість загального білка). Поводження із мишами проводилось згідно положення Європейської конвенції із захисту тварин.

Доведено, що ведення від 500 до 5000 мг модифікованого крохмалю на кг маси тіла не спричинило будь яких етологічних або фізіологічних порушень у лабораторних тварин протягом першої доби спостереження. За дози модифікованого крохмалю 6000 мг на кг маси тіла у перші 24 години експерименту у мишей відмічалось порушення функції травного каналу. Протягом усього терміну спостережень (14 діб) у піддослідних тварин показники були стабільними, миші активно реагували на світло, дотик, шум, та вібрації. Продовж двох тижнів експерименту максимальна доза модифікованого крохмалю не викликала загибелі лабораторних тварин.

За результатами експерименту встановлено, що модифікованих крохмаль належить до малотоксичних сполук (4 клас за ГОСТ 12.01.2007).

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

DL50 для модифікованого крохмалю на мишах є більшим 6000 мг/кг. Кількість глюкози у крові, активність амінотрансфераз та Кількість загального білка у печінці мишей у дослідних тварин був в межах фізіологічної норми[22].

1.4. Хімізм процесу. Дія маски косметичної на шкіру

Косметична маска для обличчя з E1451 володіє масою позитивних якостей, тому забезпечується позитивна дія на будь-який тип шкіри. Відбувається прискорення процесів регенерації клітин, активізуються всі внутрішні процеси, що протікають в епідермісі.

Завдяки впливу крохмалю клітини шкіри насичуються необхідною кількістю кисню, унормовується робота сальних залоз, коригується рівень вологості, забезпечується повноцінне насичення і живлення епідермісу.

При нанесенні косметичної маски з E1451 на шкіру обличчя, маска створює тонкий бар'єр, повторюючи контури обличчя. Таке «покриття» допомагає активним компонентам маски краще проникнути в шкіру.

Гелеподібна маска проникає в найтонші зморшки, заповнюючи весь рельєф шкіри. Після нанесення маска зменшується в розмірах, що призводить до зняття м'язової напруги і розгладженню рельєфу шкіри.

За рахунок розведення у воді маски для обличчя з E1451 перед нанесенням на шкіру обличчя, маска володіє охолоджуючим ефектом і позитивно впливає на мікроциркуляцію і дренаж, що призводить до позбавлення від набряків

Небажана шкірна реакція практично виключена адже у складі маски для обличчя використані екологічно безпечні інгредієнти, єдине протипоказання – індивідуальна непереносимість будь-якого інгредієнта в складі.

Через бар'єр, який маска створює на шкірі, активним інгредієнтам нікуди діватися. Тому вони краще вбираються в епідерміс, що призводить до більш інтенсивного впливу на шкіру. Зміни помітні вже після першої процедури: ознаки втоми зникають, шкіра стає більш пружною і гладенькою.

Але щоб продовжити молодість шкіри і закріпити отриманий результат, необхідно такі маски використовувати регулярно, в якості натуральних профілактичних засобів. Після проведення повноцінного курсу, шкіра стає свіжою і доглянутою, обличчя виглядає бадьорим.

Після маски шкіра глибоко очищена і зволожена. Вона насичується необхідними для бездоганного зовнішнього вигляду поживними речовинами. Шкіра виглядає свіжою і доглянутою, сяє зсередини. Зморшки стають менш помітними, освітлюються пігментні плями і веснянки[9].

1.5. Аналіз рецептур

Крохмаль вважається універсальним інгредієнтом, тому його можна змішувати з іншими додатковими компонентами. На сьогоднішній день існує досить велика кількість найрізноманітніших рецептур масок для обличчя. Аналіз найважливіших компонентів масок косметичних наведено у таблиці 1.3:

Таблиця 1.3.

Аналіз компонентів рецептур косметичних масок

Назва маски	Визначення відповідно з ДСТУ 2472:2006	Особливості складу
Вибілювальна (bleaching mask)	Косметична маска із умістом спеціальних складників (інгредієнтів) для доглядання за шкірою із нерівномірним розподілом пігменту; вибілює пігментні плями та ластовиння.	α-гідроксикислоти, гідрохінон, пероксид водню, папайн.
Зв'язувальна / в'язуча (astringent mask)	Косметична маска із умістом зв'язувальних речовин для усунення надлишку жиру, знімання запалення та стягування розширених пор шкіри обличчя.	Алюмокалієвий галун, сірка осаджена, танін та ін.
Глиняна (clay mask)	Косметична маска з високим умістом білої глини або бентоніту для очищування, регенерування та живлення шкіри.	Каолін, глина расул (мароканська), голуба (кембрійська).

Продовження таблиці 1.3.

Грязева чи пелоїдна (mud mask)	Косметична маска на основі цілющих грязей, які виявляють підсушувальну та протизапальну дію, покращують обмін речовин та окислювальновідновлювальні процеси у шкірі, волоссі та нігтях.	Грязь мертвого моря, сапропелі, Куяльникова сульфідноглейова грязь та ін.
Живильна (nutrient mask)	Косметична маска кремоподібної консистенції на жировій або емульсійній основі із умістом комплексу біологічно активних речовин рослинного, тваринного чи мінерального походження для живлення, пом'якшення та зволоження шкіри.	Вітаміни А, Е, групи В, С, РР; амінокислоти, ліпіди, мінеральні речовини та ін.
Маска-пілінг (peeling mask)	Косметична маска для інтенсивного глибокого очищення та стимулювання регенерування шкіри обличчя за рахунок злущування ороговілих клітин та стимулювання поділу клітин базального шару.	Тонкі порошки виноградного насіння, горіхової скорлупи, морські солі, кератолітики.
Омолоджувальна (revitalizing mask)	Косметична маска для стимулювання обмінних процесів у клітинах шкіри, розгладжування зморшок, живлення та зволоження зрілої шкіри з очевидними ознаками в'ялості.	α-ліпоева, гіалуронова кислоти, пептиди, вітамінні, гормони та ін.
Нормалізуюча (normalizing mask)	Косметична маска для інтенсивного нормалізування кислотно-лужного балансу шкіри обличчя.	Сольові розчини, глини, рослинні екстракти тощо
Очищувальна / очищаюча (cleansing mask)	Косметична маска для глибокого очищення шкіри, усунування ороговілих клітин епідермісу, надлишку секрету сальних та потових залоз, очищення пор, підсилення потовиділення, виведення токсичних метаболітів із глибоких шарів шкіри.	вугіллям, оксидом цинку, фіто порошком ітд.
Пластична (plastic-type mask)	Косметична маска з умістом природних чи синтетичних пластифікаторів, які утворюють на поверхні шкіри стягуючу плівку внаслідок отвердіння чи коагуляції, а також підтягують шкіру	Альгінатні, желатинові, колагенові маски та ін.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Продовження таблиці 1.3.

Плівкова (film-type mask)	Косметична маска для шкіри обличчя на основі полівінілового спирту для зняття ороговілих клітин, сальних та ороговілих пробок.	Полівінілові сполуки, рослинні та мінеральні БАР.
Регенерувальна (replenishing mask)	Косметична маска із умістом антиоксидантів та біологічно активних речовин з регенеруючою дією для запобігання передчасного старіння шкіри.	Флавоноїди, пантенол, алантоїн, віт А і Е
Для підтягування шкіри (lifting mask)	Косметична маска для підтягування, запобігання утворенню дрібних зморшок, підвищування тонусу шкіри та надавання їй здорового вигляду	Різновид ревіталізуючої маски.

1.6. Аналіз існуючих технологій масок для обличчя

Мета аналізу – сформувати теоретичні знання і набути практичні навички з аналізу рецептур, вибору раціональної технології, складання технологічних схем виробництва, виготовлення маски для обличчя з E1451.

На сьогоднішній день є безліч рецептур масок для обличчя, в залежності від основних інгредієнтів змінюються властивості масок.

Наприклад якщо у складі маски є α -гідроксикислоти, гідрохінон, пероксид водню або папаїн то така маска володіє відбілювальним ефектом, у той час як маски з алюмокалієвим галуном, осадженою сіркою або таніном використовуються для усунення надлишку жиру на шкірі обличчя та знімають запалення та очищають пори шкіри обличчя.

Крім того у світі широковикористовуваними є грязеві та глиняні маски у складі яких є каолін, сапропелі, мароканська глина, ці маски покращують обмін речовин та окислювально відновлювальні процеси у шкірі обличчя, мають регенераційну дію та живлять шкіру корисними речовинами.

Омолоджувальні маски для обличчя мають у своєму α -ліпоєву, гіалуронову кислоту, пептиди, вітаміни, гормони та інші інгредієнти, такі маски застосовуються для стимулювання обмінних процесів у клітинах шкіри, розгладжування зморшок, живлення та зволоження зрілої шкіри з очевидними ознаками в'ялості.

Очищувальні маски у складі яких є вугілля або оксид цинку використовують для глибокого очищування шкіри, усунування ороговілих клітин епідермісу, надлишку секрету сальних та потових залоз, очищування пор, підсилення потовиділення, виведення токсичних метаболітів із глибинних шарів шкіри.

Ацетильований окиснений крохмаль у складі маски для обличчя у процесі виробництва виступає у ролі емульгатора та стабілізатора, у тей же час як у складі маски він володіє пластифікуючою дією, про це свідчить утворення плівки на шкірі обличчя після нанесення її та застигання.

1.7. Сфери застосування готової продукції

Маска для обличчя – важливий і невід'ємний етап догляду за шкірою обличчя. Вони очищають, допомагають зберегти молодість і красу шкіри.

Вигляд шкіри відображає стан організму в цілому. Саме тому недоліки потрібно не заретушовувати, а виявляти і боротись з ними. Шкіра бере участь у процесах терморегуляції, вона виступає природнім бар'єром.

На стан шкіри впливають як зовнішні фактори (температура і вологість повітря, косметичні засоби, які ти використовуєш), так і внутрішні (харчування, його якість, регулярність).

На сьогоднішній день маски для обличчя широко застосовуються у косметичних салонах та в домашніх умовах.

Маска для обличчя з ацетильованим окисненим крохмалем за рахунок своїх корисних властивостей має всі шанси потрапити на світовий ринок косметичних засобів з подальшим її використанням у якості косметичної процедури в салонах краси, крім того за рахунок своєї невисокої ціни порівняно з іншими масками для обличчя, кожен має можливість придбати маску для обличчя та використовувати її вдома, але для того щоб не пересушувати шкіру обличчя потрібно застосовувати маску для обличчя двічі на тиждень.

Після використання маски для обличчя з ацетильованим окисненим крохмалем, шкіра стає підтягнутою, зморшки розгладжуються, шкіра сяє та

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

виглядає здоровою. За допомогою маски для обличчя з E1451 можна відновити пошкоджену та запалену шкіру.

Крім того ацетильований окиснений крохмаль володіє антивіковим ефектом, що допоможе зберегти шкіру підтягнутою та відкласти утворення нових зморщок на довгі роки.

1.8. Обґрунтування доцільності виробництва маски для обличчя з E1451

Маски для обличчя з ацетильованим окисненим крохмалем мають безліч переваг над іншими засобами для догляду за шкірою обличчя, за рахунок натуральних компонентів у складі маски для обличчя, шкіра обличчя після застосування маски виглядає здоровою, очищеною, підтягнутою.

Також із плюсів маски для обличчя з E1451 є плівковий ефект що забезпечує легкість зняття маски після використання.

Звичайно, маска для обличчя з ацетильованим окисненим крохмалем не чарівна пігулка. З серйозними проблемами самостійно їй не впоратися. При наявності серйозних проблем зі шкірою обличчя краще звернутись до лікаря, та не використовувати маску при наявності відкритих порізів на шкірі обличчя. Використовуйте маски в комплексному догляді з сироватками, тоніком, пілінгами і кремами.

Користуватися масками можна у будь-якому віці. Обмежень немає.

Враховуючи низьку ціну компонентів, та унікальність властивостей ацетильованого окисненого крохмалю, маску для обличчя з E1451 може придбати та застосувати кожен, що є великим плюсом серед інших масок. В результаті за рахунок конкурентноспроможної ціни можна отримати швидку популярність серед інших косметичних засобів на ринку.

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

РОЗДІЛ II ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкти дослідження

Добавка E1451 включена в групу структуроутворювачів. У масці для обличчя виступає в ролі пластифікатора, що дає плівковий ефект після висихання маски на шкірі обличчя, крім того за рахунок наявності ацетильованого окисненого крохмалю у складі маски для обличчя збільшується термін зберігання косметичної маски.

Фруктова пудра моркви зменшує глибину зморшок і рубців, покращує кровообіг, підвищує еластичність і забезпечує шкіру бета-каротином, надає шкірі гарний тон, володіє омолоджуючим ефектом, зволожує шкіру, має протизапальну дію, антиоксидантну дію, уповільнює процеси старіння, стимулює процеси регенерації, живлення шкіри, крім того маска з фруктовую пудри моркви має легкий приємний моркв'яний запах, який на відміну від ефірних олій які застосовують у якості парфуму не шкодить слизовій оболонці ока при нанесення маски на шкіру обличчя.

Пропілен гліколь (Propylene Glycol) - безбарвна густа рідина, змішується з водою, використовується у якості розчинника. У складі маски для обличчя надає шкірі м'якості та зволоження.

Муцин равлика (Snail Secretion Filtrate) - джерело корисних елементів. У ньому міститься колаген, гліколева кислота, аллатонін, вітаміни групи А, В, Е, крім того він сприяє:

- відлущуванню мертвих клітин;
- нормалізує синтез колагену і еластину;
- має протизапальну дію;
- заспокоює і знімає роздратування шкіри.

Олія солодкого мигдалю усуває сухість, живить, зволожує, пом'якшує шкіру обличчя, чинить видиму протизапальну і антивікову дію – розгладжує

					ННІХТ.ХТ-2-16.021.161.КР.ПЗ		
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.Розр	Фільчук Д.О.				Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.	Сабадаш Н.І.						
Н.Контр.	Подобій О.В.				НУХТ Каф. ТЖХТ		
Затверд.	Носенко						

зморшки, прибирає «гусячі лапки».

У складі маски для обличчя бета-каротин (Е 160а) використовується у ролі барвника, крім того його антиоксидантна активність захищає шкіру від передчасного старіння внаслідок впливу негативних чинників, настільки широко поширених в сучасній навколишньому середовищу: ультрафіолету, забруднень повітря та ін. Цей антиоксидант зміцнює захисний бар'єр (гідроліпідну мантію) шкіри і зменшує ризик пошкодження ДНК, що не тільки сприяє профілактиці старіння, а й запобігає злоякісному переродженню клітин. Бета-каротин забезпечує захист від сонячних променів і запобігає небажану пігментацію шкіри.

Ментил Лактат - безбарвна рідина, консервант, цей компонент має сильний охолоджуючий ефект і забезпечує тривале відчуття свіжості в поєднанні з протизапальними властивостями. Не володіє запахом, що дозволяє включити його в склад маски для обличчя. Не подразнює шкіру, покращує кровообіг.

2.2. Методи та методики дослідження

2.2.1. Методи дослідження E1451

Інфрачервона (ІЧ) спектроскопія є одним з основних методів аналізу органічних сполук. Сучасна ІЧ-спектроскопія являє собою експрес-метод встановлення структурних особливостей органічних сполук. За допомогою ІЧ-спектроскопії швидко і надійно ідентифікуються різноманітні функціональні групи: карбонільна, гідроксильна, карбоксильна, амідна, аміно-, ціано- та інші; а також різні неграничні фрагменти: подвійні і потрійні карбон-карбонові зв'язки, ароматичні або гетероароматичні системи. Методами ІЧ-спектроскопії вивчають внутрішньо- і міжмолекулярні взаємодії, наприклад, утворення водневих зв'язків. Зараз у світі функціонує достатньо багато сучасних програмних комплексів, що реалізують методи ІЧ-спектроскопії.

					ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		

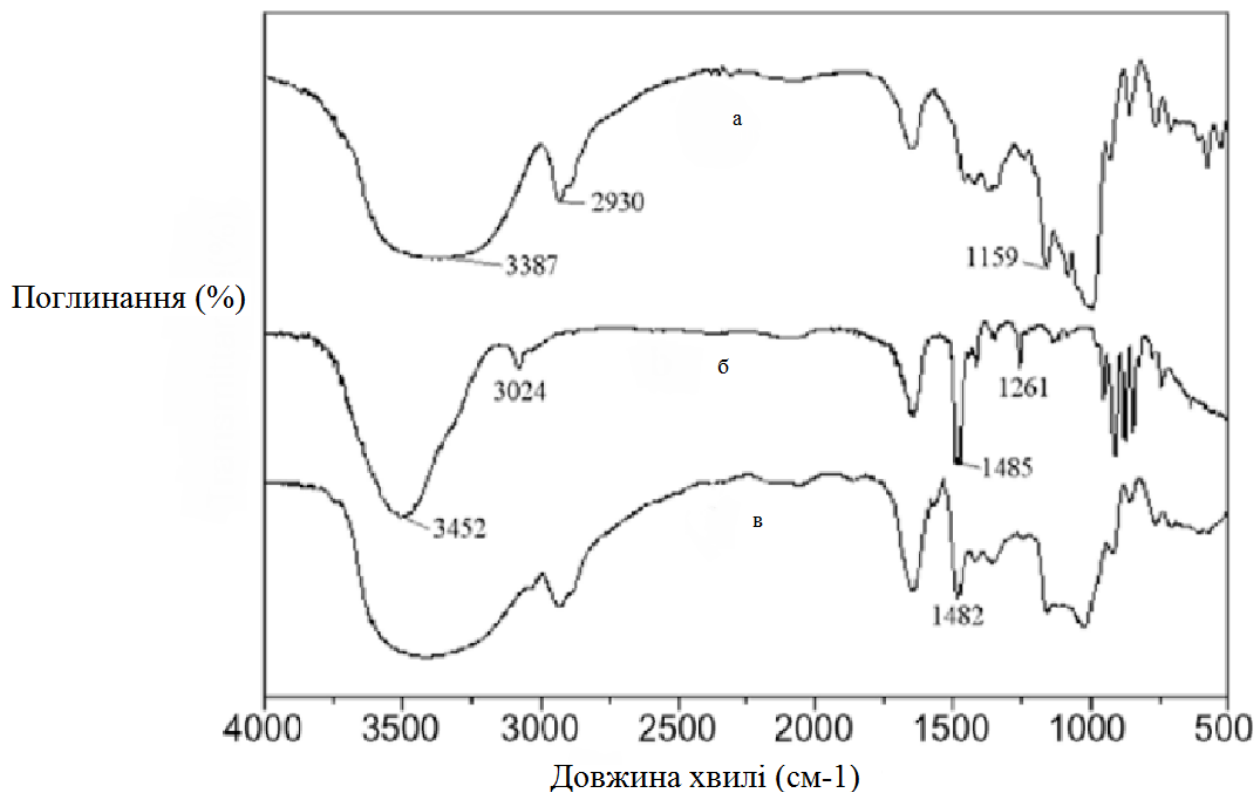


Рис. 2.1. ІЧ-спектр, а - кукурудзяного крохмалю; б – картопляного крохмалю; в - ацетильованого окисненого крохмалю

ІЧ-спектр кукурудзяного крохмалю, картопляного і ацетильованого окисненого крохмалю зображені на рис. 2.1 В ІЧ-спектрі нативного кукурудзяного крохмалю: надзвичайно широка смуга при 3387 см-1 і при 2930 см-1 були віднесені до піку смуги О – Н і С – Н відповідно. Тим часом піки в 1159, 1084 і 993 см-1 були характерними для С – О. У спектрі основного реагенту: широка смуга при 3452 см-1 була присвоєна коливанню О – Н групи води, що залишилася після висушування. Сильна смуга на 1485 см-1, записана в ІЧ-спектрі, була пов'язана з коливанням С-Н групи. Крім того, коливання в діапазоні 3024 і 1261 см-1 вказували на групу С-Н епоксиду.

2.2.2. Методи дослідження маски для обличчя з E1451

Особливу групу косметичних препаратів складають маски косметичні. Відповідно до ДСТУ 2472-94 «Продукція парфюмерно-косметична. Терміни і визначення» маска косметична -- засіб для інтенсивного догляду за шкірою і

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

волоссям у вигляді емульсії, гелю, порошку і т. д., призначене для вибілювання, живлення, стимулювання та ін.

Таблиця 2.1.

Органолептичін та фізикохімічні показники гелевої маски

Назва показника	Характеристика і норма для маски на гелевій основі	Метод випробовування
Зовнішній вигляд	Однорідна гелеподібна маса без сторонніх домішок	ГОСТ 29188.0
Колір	Властивий кольору, встановленому у технічних вимогах на косметичну маску певної назви	ГОСТ 29188.0
Запах	Властивий запаху, встановленому у технічних вимогах на косметичну маску певної назви	ГОСТ 29188.0
Водневий показник (рН)	4,0 — 8,5	ГОСТ 29188.2
Масова частка води та летких речовин, %, не більше ніж	98,0	ГОСТ 29188.4
Термостабільність	Стабільна	ГОСТ 29188.3
Колоїдна стабільність	Стабільна	ГОСТ 29188.3

Контроль якості косметичних масок

1. Зовнішній вигляд і колір порошкоподібних косметичних масок визначають переглядом проби, поміщеної тонким, рівним шаром на предметне скло чи лист білого паперу. Запах визначають органолептичним методом.

2. Водневий показник визначають потенціометричним методом. Метод оснований на вимірі різниці потенціалів між двома електродами (вимірювальним і порівняльним), зануреними в досліджувану пробу.

					ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

3. Масову частку води і летучих речовин у масках визначають гравіметричним методом. Метод оснований на висушуванні проби.

2.3. Опис математичної моделі

Математико-статистична модель планування експерименту

1. Постановка задачі і вибір функції.

Обираємо вид поліноміальної функції:

Щоб полегшити вирішення даної задачі, можемо припустити, що рівняння має лінійний характер, і яке має вигляд:

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

Де $b_0, b_1, b_2, b_3, b_{12}, b_{13}, b_{23}, b_{123}$ - коефіцієнти регресії.

Для проведення дослідження складають матриці планування досліду з вказаним числом дослідів та меж зміни факторів. Матриця представляє собою перелік варіантів, взятих в даній серії дослідів.

У безвимірному виразі верхній рівень буде позначений (+1), а нижній відповідно (-1).

Побудову плану повного факторного експерименту будемо проводити у наступному порядку:

1. Визначаємо кількість дослідів за формулою:

$$N = 2^n$$

де n = кількість факторів.

Кількість дублюючих дослідів візьмемо трішки менше $m=4$

2. Визначимо нормалізацію рівняння регресії для безрозмірних змінних:

$$Z_i = (X_i - X_0) / \Delta X_i$$

де X_i - значення фактора на (+), (-) рівні;

X_0 - значення фактора на 0 рівні;

ΔX_i - інтервал вимірювань;

$$X_0 = 0,5(x_{iв} - x_{iн})$$

3. Після нормалізації рівня регресії для безрозмірних змінних, маємо:

$$Y = B_0 + B_1Z_1 + B_2Z_2 + B_3Z_3 + B_{12}Z_1Z_2 + B_{13}Z_1Z_3 + B_{23}Z_2Z_3 + B_{123}Z_1Z_2Z_3$$

					ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За тою причиною, що нормалізовані змінні можуть набувати значення (+1) чи (-1), то матриця експерименту в своїх рядках за номерами експериментів та у стовпчиках за номерами факторів буде зміщуватися лише (+1) чи (-1).

4. Складаємо матрицю плану активного експерименту, вона вміщує N штук рядків та $n+1$ стовпців. Перший стовпець заповнюємо символами верхнього рівня вимірювання (+), а наступні рядки заповнюємо символами

вимірювання кожного фактору за правилом: ” частота зміни знаку в кожному наступному стовпці удвічі менша за частоту зміни знаку попереднього стовпця”.

5. З цих даних заповнюємо таблицю плану активного експерименту. Всі обчислення необхідно проводити за допомогою програми Mathcad .

2. Побудова плану активного експерименту.

3. Регресивний аналіз коефіцієнтів

4. Статичний аналіз дослідницьких даних

5. Перевірка визначення похибки математичної моделі[18].

					ОБ’ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ III ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Розроблення способу отримання E1451

Отримують добавку E1451 (ацетильований окиснений крохмаль) в результаті обробки нативного крохмалю (картопляного, кукурудзяного та інших). Готуємо крохмальну суспензію концентрацією 40% при температурі 25°C, в якості основного реагенту використовували вінілацетату (до 7,5%) або оцтовий ангідрид. Тривалість реакції 40 хвилин при рН 8,2. В кінці процесу рН доводили до рівня шляхом введення H₂SO₄ для отримання крохмалю 6,7 яке відповідає нормативним значенням. На рисунку 3.1. зображено лабораторну установку по виробництву E1451.



Рис 3.1. Лабораторна установка виробництва E1451

Отриманий ацетильований окиснений крохмаль промивали на водяному насосі, (рисунок 3.2.).

					ННІХТ.ХТ-2-16.021.161.КР.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Фільчук Д.О.			ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	Літ.	Арк.	Аркуші
Перевір.		Сабадаш Н.І.						
Реценз .								
Н. Контр.		Подобій О.В.				НУХТ Каф. ТЖХТ		
Затверд.		Носенко Т.Т.						



Рис 3.2. Процес фільтрування готового ацетильованого окисненого крохмалю E1451 на водяному насосі

3.2. Визначення властивостей E1451

Ацетильований окиснений крохмаль E1451 широко використовується у косметичі в якості структуроутворювача, емульгатора, стабілізатора.

Добавка E1451 здатна утворювати плівки з високою прозорістю та еластичністю.

Ацетильований окиснений крохмаль вважається універсальним продуктом.

За основною технологічною функції добавка E1451 включена в групу структуроутворювачів. Може бути задіяна в якості згущувача, вологоутримуючого агента, стабілізатора консистенції.

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

3.2.1. Органолептичні та фізикохімічні показники E1451

За органолептичними показниками ацетильований окиснений крохмаль відповідає вимогам згідно ДСТУ, органол таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Органолептичні показники E1451

Назва показника	Результат випробовування	Метод випробовування
Зовнішній вигляд	Однорідний порошок	Згідно з ГОСТ 7698
Колір	Білий	Згідно з ГОСТ 7698
Запах	Властивий крохмалю, без стороннього запаху	Згідно з ГОСТ 7698

3.2.2. Фізико-хімічні показники E1451

Було проведено фізико-хімічний аналіз ацетильованого окисненого крохмалю, результати наведені у таблиці:

Таблиця 3.2.

Фізико-хімічні показники ацетильованого окисненого крохмалю

Найменування показника	Значення показника
Масова частка вологи, %	12.65
pH	6.7

Було встановлено що масова частка вологи складає , pH ацетильованого окисненого крохмалю складає 6.7.

3.3. Розроблення рецептури маски для обличчя з E1451

3.3.1. Характеристика основної сировини для виробництва маски для обличчя з E1451

Добавка E-1451 включена в групу структуроутворювачів. У масці для обличчя виступає в ролі пластифікатора, що дає плівковий ефект після висихання маски на шкірі обличчя, крім того за рахунок наявності ацетильованого окисненого крохмалю у складі маски для обличчя збільшується термін зберігання косметичної маски.

Фруктова пудра моркви зменшує глибину зморшок і рубців, покращує кровообіг, підвищує еластичність і забезпечує шкіру бета-каротином, надає шкірі гарний тон, володіє омолоджуючим ефектом, зволожує шкіру, має протизапальну дію, антиоксидантну дію, уповільнює процеси старіння, стимулює процеси регенерації, живлення шкіри, крім того маска з фруктовую пудри моркви має легкий приємний моркв'яний запах, який на відміну від ефірних олій які застосовують у якості парфуму не шкодить слизовій оболонці ока при нанесення маски на шкіру обличчя.

Ментил Лактат - безбарвна рідина, консервант, цей компонент має сильний охолоджуючий ефект і забезпечує тривале відчуття свіжості в поєднанні з протизапальними властивостями. Не володіє запахом, що дозволяє включити його в склад маски для обличчя. Не подразнює шкіру, покращує кровообіг.

У складі маски для обличчя бета-каротин (E 160a) використовується у ролі барвника, крім того його антиоксидантна активність захищає шкіру від передчасного старіння внаслідок впливу негативних чинників, настільки широко поширених в сучасній навколишньому середовищу: ультрафіолету, забруднень повітря та ін. Цей антиоксидант зміцнює захисний бар'єр (гідроліпідну мантію) шкіри і зменшує ризик пошкодження ДНК, що не тільки сприяє профілактиці старіння, а й запобігає злоякісному переродженню клітин. Бета-каротин забезпечує захист від сонячних променів і запобігає небажану пігментацію шкіри.

					ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Олія конопель чудово живить і зволожує обличчя і тіло за рахунок токоферолу, що проникає в глибокі шари шкіри. Оскільки олія насіння конопель не закупорює пори, її часто вважають ідеальним зволожуючим засобом для шкіри схильної до акне, це відмінний бюджетний догляд за жирною шкірою.

Олія солодкого мигдалю усуває сухість, живить, зволожує, пом'якшує шкіру обличчя, чинить видиму протизапальну і антивікову дію – розгладжує зморшки, прибирає «гусячі лапки».

Загальна кількість обраних емоментів складає 35%, дана концентрація рекомендована для використання масок для обличчя для нормальної шкіри.

Лецигель – безбарвна рідина, змішується з водою, використовується у якості емульгатора. У складі маски для обличчя надає шкірі м'якості та зволоження.

3.3.2. Отримання маски для обличчя з E1451

В таблиці 3.3. наведено рецептуру маски для обличчя з ацетильованим окисненим крохмалем E1451

Таблиця 3.3.

Розроблення рецептури маски для обличчя з E1451

Сировина та матеріали	Функція	Масова частка, %			
		Контр	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
E1451	Структуроутворювач	0	5	10	15
Фруктова пудра моркви	БАД	5	5	5	5
Ментил лактат	Охолоджуючий агент	5	5	5	5
Олія коноплі	Емомент	10	10	10	10
Олія солодкого мигдалю	Емомент	15	15	15	15
Лецигель	Емульгатор	10	10	10	10
Вітамін Е	Антиоксидант	3	3	3	3
Бета каротин E160a	Барвник	2	2	2	2
Вода	Розчинник	50	45	40	35
Разом		100	100	100	100

Першим етапом у виробництві маски для обличчя з E1451 є нагрівання води до 35°C, далі подаємо E1451 та фруктову пудру моркви при постійному перемішування до отримання однорідного розчину.

Приготування жирової фази маски для обличчя: додаємо олію солодкого мигдалю, олію коноплі та підігріваємо до температури 30°C, поступово подаємо ментил лактат та вітамін E, при постійному перемішування до отримання однорідного розчину.

Наступний процес виробництва маски для обличчя є емульгування двох фаз, водної та жирової. При виборі емульгатора розраховували ГЛБ емульгатора. До складу жирової фази входить: олії солодкого мигдалю 9 та олія коноплі 7. На базі цих даних було розраховано ГЛБ кожного компоненту, в залежності від його рецептурної кількості в масці. Розраховано ГЛБ жирової фази яке дорівнює 8, впливає що для стабілізації емульсії косметичної маски отриманої за розробленою рецептурою необхідно застосувати емульгатор ГЛБ якого становить 8-9. Лецигель з числом ГЛБ 8 підходить для отримання однорідної стабільної емульсії.

Після отримання однорідної емульсії, її потрібно охолодити та додати барвник E160a бета каротин.

Після остигання всієї маси, маска готова до нанесення на шкіру обличчя.

3.4. Визначення властивостей маски для обличчя з E1451

3.4.1. Визначення органолептичних показників маски для обличчя з E1451

При визначенні органолептичних показників маски для обличчя з ацетильованим окисненим крохмалем було проведено 5 дослідів на 4 зразках що відрізняються між собою кількістю основної добавки E1451 ацетильований окиснений крохмаль.

					ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Органолептичний аналіз зразків

№	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Зовнішній вигляд	Рідкий гель помаранчевого кольору	Рідкий гель помаранчевого кольору	Однорідний гель, помаранчевого кольору	Густий гель, помаранчевого кольору
Запах	Фруктово-морквяний	Фруктово-морквяний	Фруктово-морквяний	Фруктово-морквяний
Легкість нанес.	+	+	+	+
Очищення шкіри обличчя	-	-	+	+
Вирішення дифектів шкіри	Зволожнює	Зволожнює	Зменшення чорних цяток, гладкість	Пересушення шкіри обличчя

Контрольний зразок не містить у своєму складі крохмалю, що призводить до отримання рідкого гелю, у другому зразку кількість крохмалю становить 5%, результати аналізу вказують на те що це досі мала кількість для отримання стійкої маски для обличчя, у третьому зразку було введено 10% ацетильованого окисненого крохмалю, за результатами дослідження було встановлено що це є оптимальний Кількість добавки, отримали однорідний гель помаранчевого кольору, у четвертому зразку було внесено 15% Е1451, отримали густий гель, який після висихання та зняття маски зі шкіри обличчя пересушує шкіру. Третій зразок є ідеальним, Кількість крохмалю 10% є оптимальним для маски для обличчя.

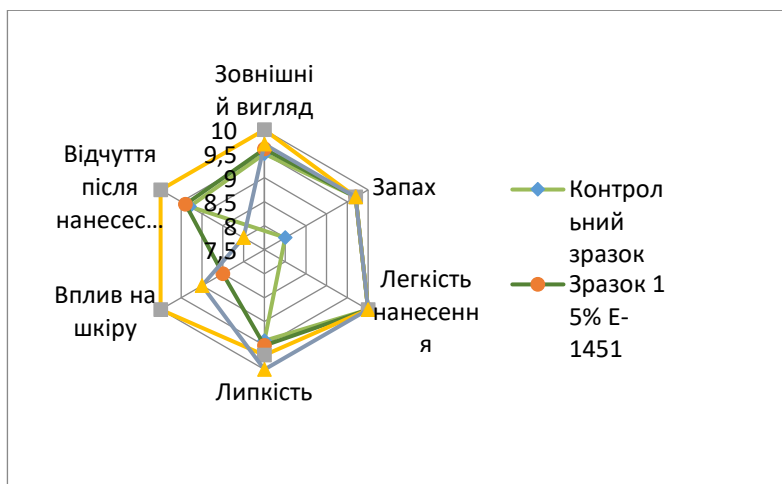


Рис. 3.3. Сенсорні профілі зразків маски для обличчя з різним кількістю E1451 5%, 10%, 15%.

3.4.2. Визначення фізико-хімічних показників маски для обличчя з E1451

Гравіметричним аналізом називають метод кількісного хімічного аналізу, який базується на точному вимірюванні маси визначуваної речовини або її складових частин, виділених в хімічно чистому стані або у вигляді сполук відомого постійного складу.

При визначенні водневого показника я використав потенціометричний метод — електрометричний метод визначення активності іонів гідрогену у вигляді водневого показника рН, що базується на вимірюванні різниці потенціалів, які виникають на межі зовнішньої поверхні рН-селективної мембрани скляного електрода і випробовуваним розчином, з одного боку, та внутрішньої сторони мембрани і стандартним розчином кислоти — з іншого за умов нульового значення струму в колі.

Таблиця 3.5

Фізико-хімічний аналіз зразків

№	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Водневий показник	4,6	5	5,4	6
Термостабільність	+	+	+	+
Колоїдна стабільність	+	+	+	+

За результатами фізико-хімічного аналізу зразків маски косметичної для обличчя всі зразки є термостабільними, водневий показник у нормі що повинен дорівнювати рН шкіри обличчя від 5 до 5,5.

3.5. Розроблення математичної моделі дослідження

Для встановлення оптимального технологічного режиму процесу гомогенізації крохмалю, для отримання маски для обличчя, необхідно було розробити математичну модель процесу з використанням результатів отриманих під час трьох факторного експерименту.

Внаслідок попередньо отриманих результатів визначені такі вихідні параметри, які найбільше впливають на процес гомогенізації.

Запишемо вхідні параметри процесу:

X_1 — Кількість структуроутворювача, %;

X_2 — тривалість перемішування, хв.;

X_3 — температура перемішування, °С.

Вихідна функція:

Y – в'язкість отриманого продукту.

У загальному вигляді функцію можна представити так (рис. 3.4.):

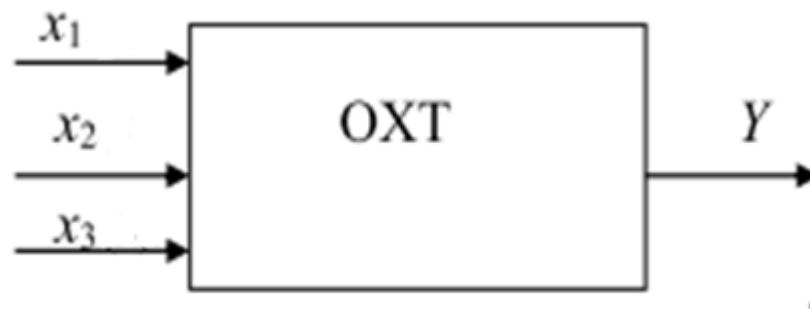


Рис. 3.4. Функція залежності виходу продукту від вхідних параметрів

Залежність вхідних параметрів від вихідної функції є лінійною, виходячи з цього, складаємо рівняння регресії:

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_{12} X_1 X_2 + \beta_{13} X_1 X_3 + \beta_{23} X_2 X_3 + \beta_{123} X_1 X_2 X_3 \quad (3.1)$$

де $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_{12}, \beta_{13}, \beta_{23}, \beta_{123}$ — коефіцієнти регресії.

Побудова плану повного факторного експерименту

Для проведення дослідів складений план експерименту і вказанням кількості дослідів та межі зміни факторів.

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

Матриця являє собою перелік варіантів, взятих в даній серії дослідів. Відомо, що найбільш простими матрицями є матриці повного факторного експерименту (ПФЕ), в яких досліджувані фактори змінюються лише на двох рівнях: верхньому та нижньому.

Визначена кількість дослідів повного факторного експерименту:

$$N=2^n=2^3=8, \quad (3.2)$$

де $n = 3$ — кількість вхідних факторів.

Спланована кількість дублюючих дослідів $m = 2$.

Вихідне рівняння регресії необхідно нормалізувати, тобто перетворити змінні x_i в безрозмірні нормалізовані z_i :

$$Z_i = (x_i - x_0)/\Delta x_i \quad (3.3)$$

де x_i — значення фактора на «+» та «-» рівні; x_0 — значення фактора на 0-рівні; Δx_i — крок варіювання.

Після нормалізації рівняння регресії має вигляд:

$$y = b_0 + b_1 Z_1 + b_2 Z_2 + b_3 Z_3 + b_{12} Z_1 Z_2 + b_{13} Z_1 Z_3 + b_{23} Z_2 Z_3 + b_{123} Z_1 Z_2 Z_3 \quad (3.6.)$$

Таблиця 3.6

Рівні варіювання та кроки варіювання факторів

Фактор	Одиниці вимірювання	0-рівень	Крок варіювання	Верхній рівень «+»	Нижній рівень «-»
X_1 (C)	%	10	5	15	5
X_2 (τ)	хв	60	20	80	40
X_3 (t)	$^{\circ}\text{C}$	65	20	85	45

Статистична обробка даних

Розрахунок коефіцієнтів рівняння регресії:

$$\begin{aligned}
 b_0 &= \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N X_{0n} \times \bar{Y}_n \\
 &= \frac{1}{8} (0.825 + 0.875 + 1.625 + 0.915 + 0.835 + 0.855 + 0.905 + 1.55) \\
 &= 1,048
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b_1 &= \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N X_{1n} \times \bar{Y}_n \\
 &= \frac{1}{8} (0.825 - 0.875 - 1.625 + 0.915 - 0.835 - 0.855 + 0.905 + 1.55) \\
 &= 6,25 \times 10^{-4}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b_2 &= \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N X_{2n} \times \bar{Y}_n \\
 &= \frac{1}{8} (0.825 + 0.875 - 1.625 + 0.915 - 0.835 + 0.855 - 0.905 - 1,55) \\
 &= -0,181
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b_3 &= \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N X_{3n} \times \bar{Y}_n \\
 &= \frac{1}{8} (0.825 + 0.875 + 1.625 - 0.915 - 0.835 - 0.855 + 0.905 - 1,55) \\
 &= 9,375 \times 10^{-3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b_{12} &= \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N X_{12n} \times \bar{Y}_n \\
 &= \frac{1}{8} (0.825 - 0.875 + 1.625 + 0.915 + 0.835 - 0.855 - 0.905 - 1,55) \\
 &= 1,875 \times 10^{-3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b_{13} &= \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N X_{13n} \times \bar{Y}_n \\
 &= \frac{1}{8} (0.825 - 0.875 - 1.625 - 0.915 + 0.835 + 0.855 + 0.905 - 1,55) \\
 &= -0,193
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b_{23} &= \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N X_{23n} \times \bar{Y}_n \\
 &= \frac{1}{8} (0.825 + 0.875 - 1.625 - 0.915 + 0.835 - 0.855 - 0.905 + 1,55) \\
 &= -0,027
 \end{aligned}$$

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

$$b_{123} = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N X_{123n} \times \bar{Y}_n$$

$$= \frac{1}{8} (0.825 - 0.875 + 1.625 + 0.915 + 0.835 - 0.855 - 0.905 - 1,55)$$

$$= 0,166$$

Перевірка однорідності дисперсій

а) розраховуємо дисперсію паралельних дослідів кожного рядка матриці плану за рівнянням (2.5.):

$$S_n^2 = \frac{1}{m-1} \sum_{k=1}^m (y_{mk} - \bar{Y}_n)^2 \quad (3.5.)$$

де $m = 2$ — кількість паралельних дослідів.

$$S_1^2 = [(0.83-0.825)^2+(0.82-0.825)^2]/(2-1) = 5 \times 10^{-5}$$

$$S_2^2 = [(0.87-0.875)^2+(0.88-0.875)^2]/(2-1) = 5 \times 10^{-5}$$

$$S_3^2 = [(1.63-1.625)^2+(1.62-1.625)^2]/(2-1) = 5 \times 10^{-5}$$

$$S_4^2 = [(0.91-0.915)^2+(0.92-0.915)^2]/(2-1) = 5 \times 10^{-5}$$

$$S_5^2 = [(0.83-0.835)^2+(0.86-0.835)^2]/(2-1) = 5 \times 10^{-5}$$

$$S_6^2 = [(0.85-0.855)^2+(0.86-0.855)^2]/(2-1) = 5 \times 10^{-5}$$

$$S_7^2 = [(0.9-0.905)^2+(0.91-0.905)^2]/(2-1) = 5 \times 10^{-5}$$

$$S_8^2 = [(1.56-1.55)^2+(1.54-1.55)^2]/(2-1) = 5 \times 10^{-4}$$

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

$$S_{\text{max}}^2 = 5 \times 10^{-4}$$

в) розраховуємо суму дисперсій (3.6.):

$$\sum_{n=1}^N S_n^2 = S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 + S_4^2 + S_5^2 + S_6^2 + S_7^2 + S_8^2 \quad (3.6.)$$

$$5 * 10^{-5} + 5 * 10^{-5} + 5 * 10^{-5} + 5 * 10^{-5} + 5 * 10^{-5} + 5 * 10^{-5} + 5 * 10^{-5} + 5 * 10^{-5} + 5 * 10^{-4} = 5.5 * 10^{-4}$$

г) розраховуємо критерій Кохрена (3.7.):

$$G_p := \frac{\max(S_{odn})}{\text{Sum_}S_{odn}} = 0.364 \quad (3.7.)$$

д) вибираємо табличне значення критерію Кохрена $G_{кр}$, для значень ступеня свободи $f_1=m-1=2-1=1$ та $f_2=N=8$ та для рівня значущості $\alpha=5\%$ і перевіряємо виконання умови (3.8.):

					ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{\max} = 0,364 < G_{\text{кр}} = 0.6798 \quad (3.8.)$$

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

Розраховуємо загальну похибку дослідів (3.9.):

$$S_0^2 = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N S_n^2 = 5 * 10^{-5} \quad (3.9)$$

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

а) визначаємо дисперсію коефіцієнтів регресії (3.10.):

$$S_{bi}^2 = \frac{S_0^2}{N} = \frac{5 * 10^{-5}}{8} = 0.66 * 10^{-5} \quad (2.10.)$$

б) визначаємо відхилення будь-якого коефіцієнту (3.11.):

$$\Delta b_i = \pm t_T * \sqrt{S_0^2} = 2.31 * \sqrt{0.66 * 10^{-5}} = 5.9 * 10^{-4} \quad (2.11.)$$

де $t_T = 2,31$ — табличне значення критерію Стьюдента для ступеню свободи $f_1 = N(m-1) = 8(2-1) = 8$ та рівня значущості $\alpha = 0,05$;

в) розраховуємо значення критерію Стьюдента для кожного коефіцієнту регресії:

$$b_0 := \frac{\sum_{i=1}^q (y_{i \cdot} \cdot x_{i,1})}{q} = 1.048$$

$$b_1 := \frac{\sum_{i=1}^q (y_{i \cdot} \cdot x_{i,2})}{q} = 6.25 \times 10^{-4}$$

$$b_2 := \frac{\sum_{i=1}^q (y_{i \cdot} \cdot x_{i,3})}{q} = -0.181$$

$$b_3 := \frac{\sum_{i=1}^q (y_{i \cdot} \cdot x_{i,4})}{q} = 9.375 \times 10^{-3}$$

					ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$b_{12} := \frac{\sum_{i=1}^q (y_{i,2} \cdot x_{i,3})}{q} = 1.875 \times 10^{-3}$$

$$b_{13} := \frac{\sum_{i=1}^q (y_{i,2} \cdot x_{i,4})}{q} = -0.193$$

$$b_{123} := \frac{\sum_{i=1}^q (y_{i,2} \cdot x_{i,3} \cdot x_{i,4})}{q} = 0.166$$

г) перевіряємо умову значущості кожного з коефіцієнтів регресії, а саме $t_{b_i} > t_T$, виконання цієї умови дає підставу констатувати значущість відповідного i -го коефіцієнту. В нашому випадку коефіцієнти регресії b_1 , b_2 , b_3 , b_{13} , є значущими.

Записуємо в остаточному вигляді отримане рівняння регресії у формі поліному першого порядку (3.12.):

$$y = 1,05 - 0,18z_2 + 0,011z_3 - 0,2 z_1 z_3 - 0,024 z_2 z_3 - 0,18z_1 z_2 z_3 \quad (3.12)$$

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

$$y_T = \begin{pmatrix} 0.684 \\ 1.069 \\ 1.431 \\ 1.052 \\ 1.026 \\ 0.664 \\ 1.046 \\ 1.413 \end{pmatrix}$$

Перевіряємо отримане рівняння регресії на адекватність дійсному процесу (3.13):

$$S_{\text{зал}}^2 = \frac{1}{N-l} \sum_{i=1}^N (\bar{Y} - y)^2 \quad (3.13.)$$

$$\frac{1}{8-4} [(0.825 - 0.822)^2 + (0.875 - 0.877)^2 + (1.625 - 1.624)^2 + (0.915 - 0.913)^2 + (0.835 - 0.834)^2 + (0.855 - 0.857)^2 + (0.905 - 0.906)^2 + (1.55 - 1.551)^2] = 1.919 * 10^5$$

					ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		

б) розрахуємо значення критерію Фішера (3.14):

$$F_p = \frac{S_{\text{заг}}^2}{S_0^2} = \frac{1.919 \cdot 10^5}{5 \cdot 10^{-5}} = 3.838 \quad (3.14.)$$

в) за таблицями для ступеня свободи $f_1 = N - l = 8 - 5 = 3$ та $f_2 = N(m - 1) = 8(2 - 1) = 8$ та для рівня значущості $\alpha = 5\%$, де $l = 5$ – кількість значущих коефіцієнтів в рівнянні регресії, що стоять біля основних факторів.

Вибираємо табличне значення критерію Фішера:

$$F_T = 4,0662.$$

г) перевіряємо умову адекватності:

$$F_p = 3.838 < F_T = 4,0662.$$

Робимо висновок, що отримане рівняння регресії є адекватним дослідженому процесу, що також доводиться порівнянням дисперсій[18].

					ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ IV ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.1. Розроблення принципової схеми виробництва маски для обличчя з E1451

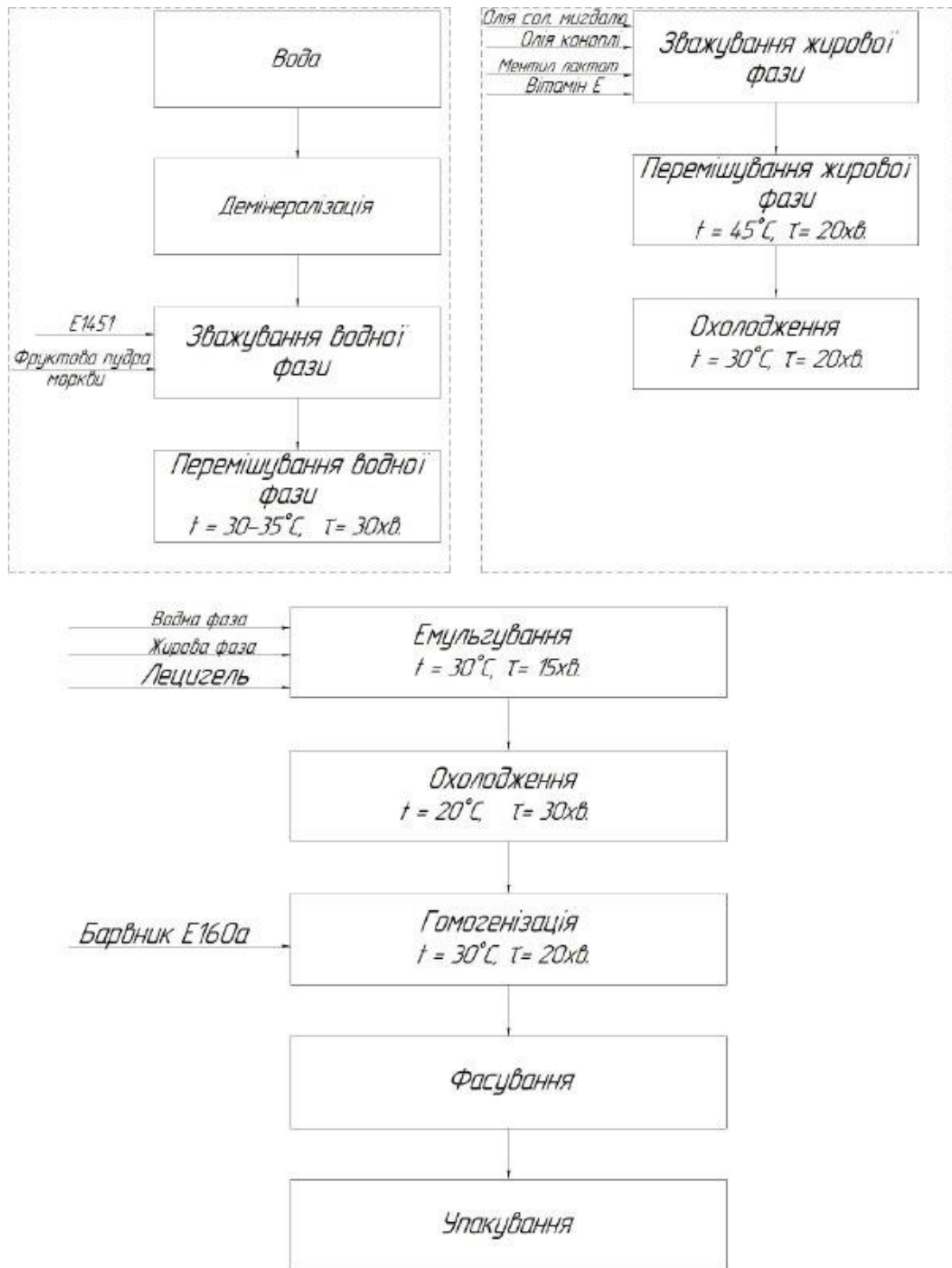


Рис. 4.1. Принципова технологічна схема виробництва маски для обличчя з E1451

					ННІХТ.ХТ-2-16.021.161.КР.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Фільчук Д.О.			ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Літ.	Арк.	Аркуші
Перевір.		Сабадаш Н.І.						
Н. Контр.		Подобій О.В.				НУХТ Каф. ТЖХТ		
Затверд.		Носенко Т.Т.						

I. Демінералізація води

II. Приготування водної фази, перемішування з підігрівом ($t=35^{\circ}\text{C}$):

- Вода
- E1451
- Фруктова пудра моркви

III. Охолодження основи ($t=20^{\circ}\text{C}$)

IV. Приготування жирової фази з наступним охолодженням ($t=30^{\circ}\text{C}$):

- Олія солодкого мигдалю
- Олія коноплі
- Вітамін E
- Ментил лактат

V. Емульгування ($t=35^{\circ}\text{C}$):

- Водна фаза
- Жирова фаза
- Лецигель

VI. Охолодження та наступна гомогенізація:

- Барвник E160a

VII. Фасування та упакування

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2. Розрахунок матеріального балансу процесу виробництва маски

Необхідно розрахувати матеріальний баланс приготування 100кг маски для обличчя з E1451

Таблиця 4.1

Рецептура маски для обличчя з E1451

Фаза	№	Компонент	Масова частка, %
Фаза I	1	Вода	40
	2	E1451	10
	3	Фруктова пудра моркви	5
Фаза II	4	Олія солодкого мигдалю	15
	5	Ментил лактат	5
	6	Олія коноплі	10
	7	Вітамін E	3
Фаза III	8	Лецигель	10
	9	Фаза I	55
	10	Фаза II	33
Фаза IV	11	Суміш з двох фаз	98
	12	E160a	2
Фаза V	13	Фасування	
Всього			100

Розрахунок матеріального балансу будь якого процесу виробництва підлягає закону: маса вихідних продуктів процесу повинна дорівнювати масі його кінцевих продуктів.

$$\sum G_{\text{вихідні}} = \sum G_{\text{кінцеві}}$$

де $\sum G_{\text{вихідні}}$ – сума ваг (мас) вихідних продуктів процесу;

$\sum G_{\text{кінцеві}}$ – сума ваг (мас) кінцевих продуктів процесу в тих же одиницях виміру.

За допомогою програми Excel був проведений розрахунок матеріального балансу.

Матеріальний баланс для отримання 100 кг маски для обличчя з ацетильованим окисненим крохмалем:

Першим етапом у виробництві маски для обличчя є демінералізація води, для отримання максимально чистої води без сторонніх домішок.

Етап приготування основи маски для обличчя базується на гомогенізації води ацетильованого окисненого крохмалю та фруктової пудри моркви.

1. Приготування основи маски для обличчя, маса компонентів основи:

$$m_{\text{основи}} = 40 + 10 + 5 = 55 \text{ кг}$$

Усі компоненти є водорозчинними тому осаду не спостерігається. При послідовному переміщенні розчину втрати становлять 2% від маси емульсії, що складає:

$$55 \times 0,02 = 1,1 \text{ кг}$$

Втрати при виробництві основи для маски для обличчя з E1451 :

$$55 - 1,1 = 53,9 \text{ кг}$$

Таблиця 4.2.

Матеріальний баланс водної фази

Назва компоненту	Масова частка на вході, %	Втрати, %	Масова частка на виході, %
Вода	40		
E1451	10		
Фруктова пудра моркви	5		
Разом	55	1,1	53,9

2. Гомогенізація І.

Маса компонентів другої фази, які входять до процесу змішування а саме олія солодкого мигдалю, коноплі та ментил лактат і вітамін Е:

$$15 + 10 + 5 + 3 = 33 \text{ кг}$$

Втрати під час підготовки сировини 1%:

$$33 \times 0,01 = 0,33 \text{ кг}$$

Втрати під час виробництва 2%:

$$33 \times 0,02 = 0,66 \text{ кг}$$

Маса суміші з урахуванням втрат становить:

$$33 - 0,66 - 0,33 = 32,01 \text{ кг}$$

Матеріальний баланс жирової фази

Назва компоненту	Масова частка на вхіді, %	Втрати, %	Масова частка на виході, %
Олія солодкого мигдалю	15		
Олія коноплі	10		
Ментил лактат	5		
Вітамін Е	3		
Разом	33	0,99	32,01

3. Емульгування (перемішування двох фаз)

Сума водної та жирової фази з додаванням лецигелю:

$$53,9 + 32,01 + 10 = 95,91 \text{ кг}$$

4. Гомогенізація з додаванням барвника Е160а

Маса суміші з додаванням барвника становить:

$$95,91 + 2 = 97,91 \text{ кг}$$

Втрати під час виробництва 2%:

$$97,91 \times 0,02 = 1,9182 \text{ кг}$$

Маса суміші з урахуванням витрат становить:

$$97,91 - 1,9182 = 95,99 \text{ кг}$$

Таблиця 4.4.

Матеріальний баланс емульгування

Назва компоненту	Масова частка на вхіді, %	Втрати, %	Масова частка на виході, %
Водна фаза	53,9		
Жирова фаза	32,01		
Лецигель	10		
Барвник Е160а	2		
Разом	97,91	1,91	95,99

5. Фасування

Втрати під час фасування 2%:

$$95,99 \times 0,02 = 1,912 \text{ кг}$$

Маса маски для обличчя після фасування з урахуванням втрат:

$$95,99 - 1,912 = 94,07 \text{ кг}$$

Зальні втрати становлять:

$$1,1 + 0,99 + 1,9182 + 1,912 = 5,9 \text{ кг}$$

Таблиця 4.5.

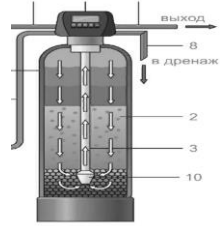

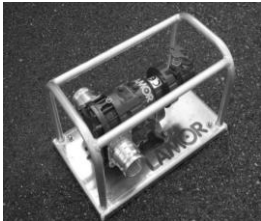

Підсумки матеріального балансу виробництва маски для обличчя з E1451

Прихід		Втрати	
Стаття приходу	к-сть, кг	Стаття втрат	к-сть, кг
Фаза I: Приготування основи			
Вода	40	Основа	53,9
E1451	10		
Фруктова пудра моркви	5	Втрати	1,1
Разом	55	Разом	55
Фаза II: Гомогенізація I			
Олія солодкого мигдалю	15	Суміш	32,01
Олія коноплі	10		
Ментил лактат	5		
Вітамін E	3	Втрати	0,99
Разом	33	Разом	33
Фаза III: Гомогенізація II			
Фаза I	53,9	Суміш	95,99
Фаза II	32,01	Втрати	1,92
Лецигель	10		
Барвник E160a	2		
Разом	97,91	Разом	97,91
Фаза VI: Фасування			
Готовий продукт	95,99	Маска для обличчя з E1451	94,07
		Втрати	1,91
Разом	95,99	Разом	95,99
Втрати при виготовленні 100кг маски для обличчя з E1451			5,9

4.3. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання для виготовлення маски для обличчя з E1451

Таблиця 4.6.

Технічна характеристика обладнання

№	Назва обладнання	Марка	Маса сировини кг/зм	Продуктивність обладнання, кг/год	Габаритні розміри, мм	К-сть
1	2	3	4	5	6	7
1	<p>Демінералізатор</p> 	Technica 1 60, hydrolab	57,8	60 л/год Шв. подачі: 1-2 л/хв. ступінь очищ.> 98-99%	260x470x650	1
3	<p>Реактор з мішалкою та нагрівом</p> 	УРСГ-100	69 88 86	V=100л Vmin= 10л Якірна мішалка	1900 x 850 x1700	4
4	<p>Відцентровий насос</p> 	DPHM	-	Q [м ³ /ч] от 1 до 8 м ³ /час. H [м] до 55 м. T [°C] До +60С. P[бар] 10 бар. N [кВт] до 1,5 кВт.	60x36x25	7
6	<p>Пакувальна машина</p> 	ALD250 X	по 50мл	Дозує від 30 до 280мл	870x465x760	1

На заводі по виробництву маски для обличчя з E1451 використовується демінералізатор, резервуари для рідких та сипких речовин, реактори з кожухотрубним підігрівом та лопатевою мішалкою, насоси для перекачування маси маски для обличчя та вхідних компонентів, ваги та пакувально маркірувальний комплекс в який входить апарат для наповнення флаконів маскою для обличчя та апарат для нанесення маркірувальних знаків, наклейки.

Розрахувавши матеріальний баланс процесу виробництва маски косметичної для обличчя з ацетильованим окисненим крохмалем, було опрацьовано літературні джерела та було підібрано оптимальне технологічне обладнання для виробництва.

Основні процеси у виробництві маски для обличчя це гомогенізація реагентів, для забезпечення постійного перемішування з підігрівом маси маски для обличчя, використовуємо хімічні реактори.

Хімічний реактор — технологічний апарат для проведення хімічних реакцій, що супроводжуються явищами масо- і теплообміну.

Хімічний реактор містить наступні структурні елементи:

- реакційний об'єм, у якому відбуваються хімічні реакції;
- пристрої для введення і виведення матеріальних та енергетичних потоків;
- теплообмінні елементи для відведення теплоти екзотермічних реакцій й підведення теплоти для здійснення ендотермічних реакцій.

4.4. Розрахунок площ виробничих приміщень

Правильна організація складських приміщень сировини та готової продукції забезпечує збереження, як сировини, так і готової продукції; має велике значення у виробництві маски для обличчя з E1451. До робочої відноситься площа, необхідна для розміщення устаткування і здійснення технологічного процесу; до підсобної – інструментальні, електрощитові, теплові пункти, сходи, вестибюлі, коридори, тамбури і т. д. Допоміжна площа включає кімнати відпочинку для робітників, приміщення для

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

майстрів, начальників цехів, лабораторії та туалети. Складська площа призначається для зберігання сировини і готової продукції, допоміжних матеріалів і оборотної тари. Виробничі площі при виробництві маски для обличчя з ацетильованим окисненим крохмалем:

Робоча площа запроектована з додержанням правил промислового будівництва та згідно вимог та норм техніки безпеки та охорони праці –

Орієнтовно площу виробничого цеху розраховують за формулою, м²:

$$F_{ц} = K \times FM$$

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

$$F_{ц} = 4 \times 84,6 = 338,4 \text{ м}^2$$

Підсобні площі:

1. Енергопункт – 6 м²
2. Підсобне приміщення – 9 м²

Складські площі:

1. Склад сировини – 30 м²
2. Склад допоміжних речовин – 24 м²
3. Склад пакувальних матеріалів – 18 м²
4. Склад готової продукції – 50 м²

Допоміжні площі:

1. Лабораторія – 24 м²
2. Їдальня – 12 м²
3. Кабінет начальника цеху – 4 м²
4. Кімната відпочинку – 12 м²
5. Роздягальня – 10,8 м²
6. Душові – 14 м²
7. Туалети – 10 м²
8. Медичний пункт – 12 м²

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

4.5. Розроблення апаратурно-технологічних схем.

4.5.1. Розроблення апаратурно-технологічної схеми виробництва

E1451

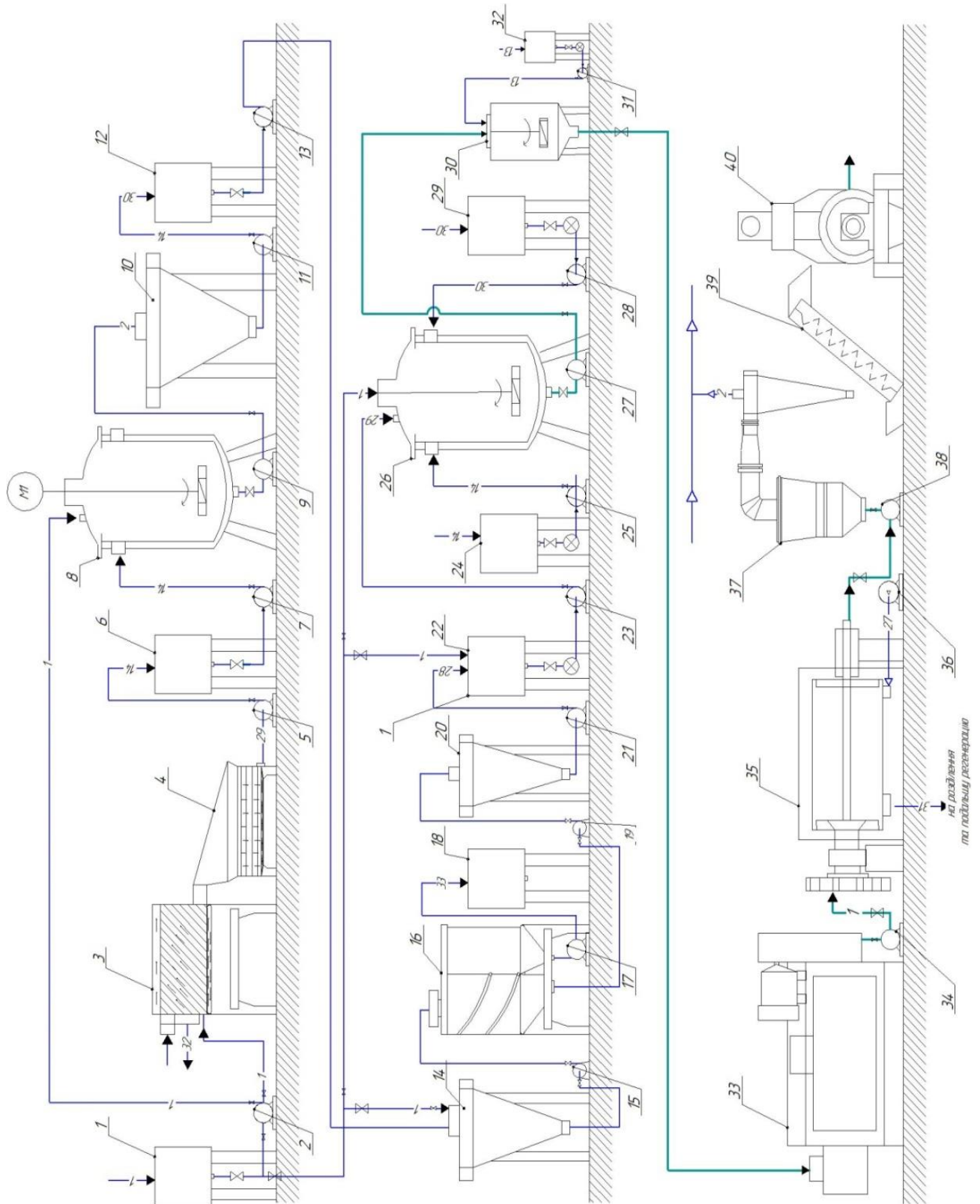


Рис. 4.2. Апаратурно-технологічна схема виробництва E1451

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Арк.
57

Основне завдання виробництва картопляного крохмалю - максимальне вилучення крохмалю шляхом розриву найбільшого числа клітин бульби і подальше очищення крохмальних зерен від нерозчинних і розчинних домішок. Весь процес такого виробництва складається головним чином з механічних операцій і заснований на двох властивостях зерен крохмалю: нерастворимості їх в холодній воді і малих розмірах при порівняно великій щільності.

Схема виробництва крохмалю підготовка сировини - очищення від сторонніх домішок, мийка, зважування; подрібнення з метою приведення сировини в кашкоподібне стан; відділення рідкої фракції; отримання крохмалю в вільному вигляді; рафінування - очищення від частинок мезги; промивання; висушування; фасування; упаковка.

Операція подрібнення картоплі зазвичай проходить в два етапи. На першому з них застосовуються пилки, що мають висоту зубів 1,5 мм. Другий етап - перетир передбачає використання більш дрібних пилок із зубами в 1,0 мм.

Для того, щоб крохмальний бізнес функціонував цілий рік, доцільно придбати установку з отримання патоки за наступним алгоритмом

гідроліз крохмалю; фільтрація отриманого розчину; знебарвлення; упаривание сиропу для отримання патоки з нормативної консистенцією; розливання патоки.

Сезонність отримання крохмалю, особливо з картоплі, обумовлена тим фактом, що зберігається він без значної втрати якості не довше семи місяців.

Одним з мотивів, які спонукають встановити міні-завод, орієнтований на вироблення крохмалю, є затребуваність цього виду продукції. Відрізняє невелике виробництво від великомасштабних ліній і ще ряд переваг.

Компактність, що дозволяє розміщувати виробничі потужності в орендованих приміщеннях, за винятком будівництво великих цехов. Міні завод можна встановити в невеликих приміщеннях

Економічність, обумовлена невеликим штатом персоналу, що обслуговує технологічну лінію з виробництва крохмалю.

Доступність сировинної бази, особливо картоплі, яку вирощують багато фермерських господарств.

Невеликий крохмальний завод є привабливим для підприємців-початківців і через його мобільності. При необхідності таке виробництво можна встановити в безпосередній близькості від місця зростання потрібної сировини, що значно скорочує транспортні втрати.

Щоб встановити повноцінний крохмальний завод, що відноситься до різновидів міні підприємств, досить площі близько 75 кв. метрів, щоб обладнати виробничий цех та складські приміщення. Особливу увагу слід приділяти обладнанню місць зберігання сировини, необхідного для переробки.

Міні завод з виробництва крохмалю і його агрегати

Якщо немає можливості обладнати їх поруч з виробництвом, доцільно укласти договори з фермерськими господарствами, у яких є власні складські площі, на своєчасну поставку сировини, щоб забезпечити безперебійну роботу обладнання.

Сучасна технологічна установка з максимальною автоматизацією дозволяє отримувати крохмаль чотирьох сортів, що значно розширює сектор споживання. До основного обладнання міні-заводу належать такі верстати і механізми:

Технологія виробництва крохмалю: мийка; автоматичні ваги; промислова терка; збірник кашки; центрифуга; вакуумне сушіння; пакувальне обладнання.

Наявності мийних машин, обладнаних піско-, ботво- і Каменеловушки особлива увага приділяється, якщо переробці піддається картопля. Він проходить кілька стадій мийки протягом майже 15 хвилин з метою отримання повного очищення його поверхні від будь-якого виду забруднень. Після мийки бульби зважуються за допомогою автоматичних ваг,

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

обладнаних відкидним днищем. Вага надходять партій реєструється лічильником.

Крохмаль після центрифуги відповідно до норм ОСТ 18-158 може містити вологи від 38 до 40% (марка А) або від 50 до 52% (марка Б). Він також ділиться за сортами в залежності від якості. Цей продукт, так званий сирої крохмаль, не може піддаватися тривалому зберіганню, тому він повинен пройти стадію сушки.

Оскільки крохмаль різних сортів можна отримувати не тільки з картоплі, але і з кукурудзи і пшениці, то доцільно розглянути варіант комплексного використання обладнання, організувавши поставки декількох видів сировини.

Якість сирого картопляного крохмалю повинно відповідати вимогам галузевого стандарту ОСТ-18-158-74. Відповідно до цього стандарту розрізняють дві марки сирого крохмалю за Кількістю у ньому вологи: А (38-40%) і Б (50-52%). Крім того, за якістю крохмаль кожної марки поділяють на три сорти - I, II і III. Крохмаль I і II сорту повинен мати однорідний білий колір і запах, властивий крохмалю (не допускається наявність стороннього запаху). Крохмаль III сорту може бути сірим, без прожилок і вкраплень. У ньому допускається слабо-кислий, але незатхлий запах.

Для отримання високоякісної готової продукції гарна якість сировини (сирої картоплі) має дуже велике, а іноді і вирішальне значення. Білий колір крохмалю важливий при застосуванні його як допоміжного матеріалу в тактильній, паперовій, поліграфічній, харчовій і друшх галузях промисловості. Велике значення для багатьох виробництв має в'язкість крохмального клейстеру, одержуваного при нагріванні суміші крохмалю з водою. Особливістю картопляного крохмалю, що відрізняє його від багатьох інших крохмалів, є висока початкова в'язкість крохмального клейстеру. Однак при неправильному веденні технологічного процесу в'язкість такого клейстеру може сильно зменшитися. Головне вплив на це мають тривале перебування крохмальних зерен у воді, що містить значну концентрацію

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

клітинного соку, наявність розчинених солей кальцію і магнію (жорсткість води) і деякі інші фактори. Сирий крохмаль зберігається погано через високий Кількість вологи. Тому відразу після вироблення доцільно зневоднювати його (на центрифугах), а потім або негайно висушити або переробляти для отримання інших видів готової продукції.

Процес утворення добавки починається з утворення 35% водного розчину картопляного крохмалю процес відбувається при температурі в 30-40°C, зі швидкістю 90-100 об/хв, процес триває до утворення однорідної суспензії.

Наступний процес уже вважається утворенням самої добавки до отриманого розчину в попередній фазі додають октен янтарний ангідрид що має сягатит 3% від маси розчину крохмалю, при участі натрій гідроксид який виступає каталізатором процесу, під час додавання луг рН розчину сягає до 7,5 а процес перемішування проводять протягом 1,5 годин.

Наступною дією при виготовленні добавки є зміна рН розчину з лужного до нейтрального шляхом гасіння лугу соляною кислотою, соляну кислоту додають до тих пік доки рН розчину буде дорівнювати 6,5.

В процесі попередньої дії в цільовому розчині утворились домішки NaCl для того аби відділити харчову сіль від цільового розчину, розчин центрифугують протягом 15хв., при швидкості 2000об/хв.

Після того як розчин відцентрифугували необхідно виділити домішки, а саме утворену харчову сіль, та залишок октен янтарного ангідриту що не прореагував, оскільки домішки водорозчинні їх не складно відфільтруватит вимивши водою за допомогою фільтра. З фільтра отримуємо чисту добавку яка є доволі в'язкою та має блідо-жовтий колір, це свідчить про наявність зайвою вологи.

Для подальшого використання необхідно виділити зайву вологу з добавки, звичйним процесом сушіння що відбувається за температури в 45°C протягом 90 хвилин. В процесі вся зайва волога випаровується.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Оскільки добавку необхідно реалізувати далі, а після сушіння це твердий пласт необхідно ого подрібнити на порошок на дробарці з сіткою зернистістю 120-160нм. Процес триває 0,8 год.

Отриману добавку направляють на упаковку та фасування, після чого направляють зберігатися на склад.

В збірники надходять вихідні речовини: картопляний крохмаль, натрій гідроксид, октен янтарний ангідрит, соляна кислота – відповідно. Зі збірника за допомогою відцентрового насоса в реатор з електричним нагрівом та трбінною мішалкою надходить картотпляний крохмаль в цей самий реактор додають воду, для отримання крохмального розчину 35% концентрації.

Отриманий розчин за допомогою перестальтичного насосу направляється до реактора з мішалкою , до якого паралельно з приймальника за допомогою відцентрового насоса надходить натртій гідроксид, а з бака приймальника за допомогою відцентрового насоса надходить октен янтарний ангідрит. В реакторі починається процес утворення харчової добавки.

Після вирівнювання рН до нейтрального з реактора цільовий продукт надходить до цинтритфуги де розчин центритфугують для розділення на рідини різних фракцій після чого за допомогою перестальтитчного насоса цільові продуктит направляють до барабанного вакуум кристалізатора в якому за рахунок вакуумного насоса утворюється вакуум, також до фільтра додають воду для промивання.

Після чого розчин пульпа направляється на подальше розділення та регенерацію, а цільовий продукт за допомогою перестальтичного насоса надходить до пневматичної сушарки , де відбувається сушіння в процесі якого вода випарову і була витягнута в вентиляцію.

Сшений продукт за допомогою лінії направляють на дробарку , де добавка приймає вигляд порошкоподібної субстанції, після чого готовий субстрат потрапляє на пакування та фасування.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.5.2. Розроблення апаратурно-технологічної схеми виробництва маски для обличчя з E1451

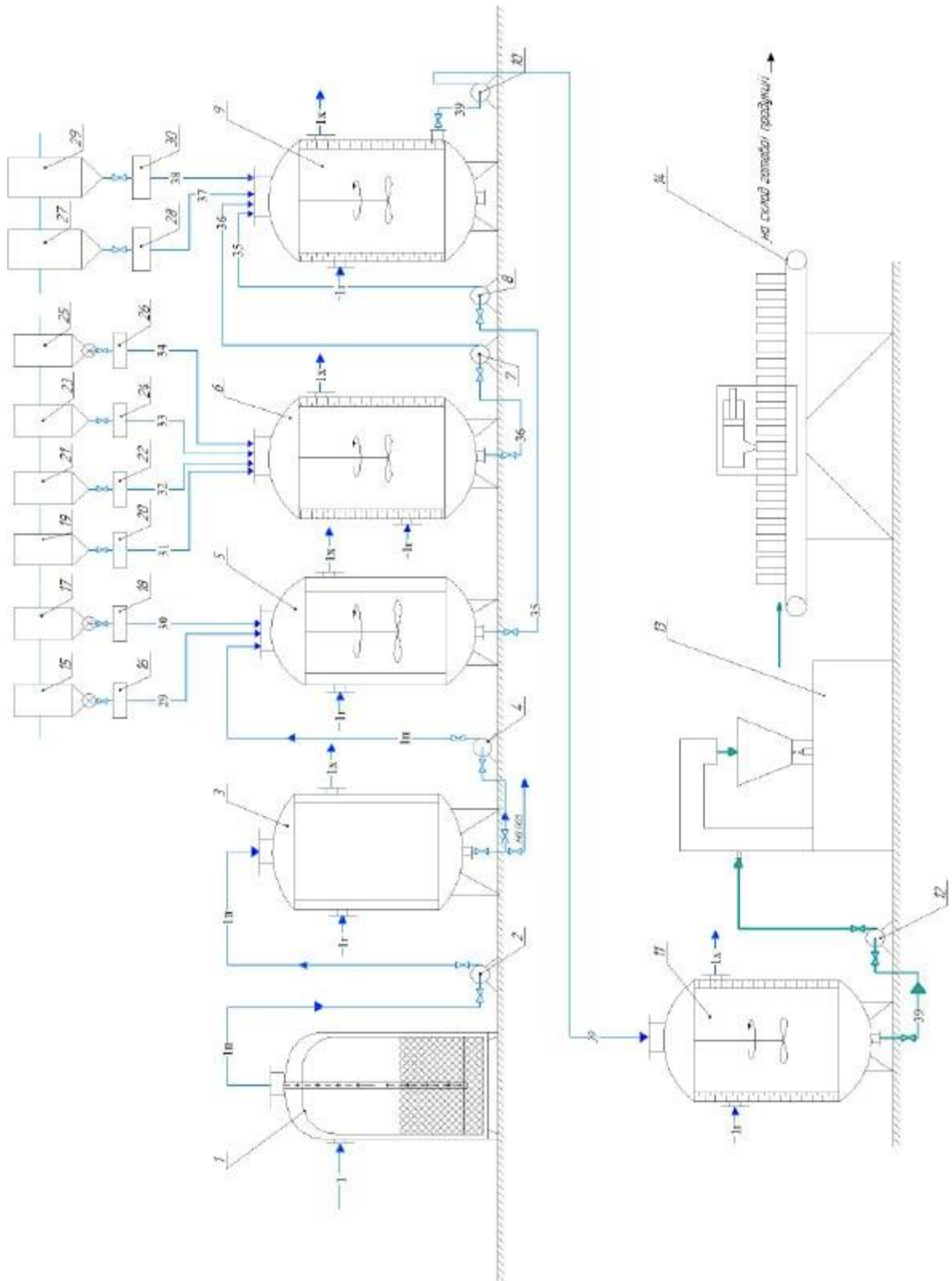


Рис. 4.3. Апаратурно-технологічна схема виробництва маски для обличчя з E1451

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Арк.
63

В косметичній промисловості завжди застосовують очищену воду. саме тому першим етапом для виробництва маски для обличчя з E1451 є очищення води у демінералізаторі 1. Після чого в реактор 3 завантажують рецептурну кількість очищеної води і нагрівають до $t = 35^{\circ}\text{C}$ протягом 25хв. Далі до реактору подається оцетильований окиснений крохмаль, фруктова пудра моркви .

Після утворення гелю масу охолоджують до $t = 20^{\circ}\text{C}$ в реакторі обладнаним охолоджуючою рубашкою протягом 30 хв та при постійному перемішуванні.

Паралельно з цим у другому реакторі відбувається гомогенізація олії солодкого мигдалю, олії коноплі, вітаміну E та ментил лактату, при постійному перемішуванні лопатевою мішалкою при температурі $t = 45^{\circ}\text{C}$ протягом 20 хв.

Після чого в реакторі 9 відбувається перемішування двох фаз у присутності емульгатора лецигелю, при температурі $t = 30^{\circ}\text{C}$ протягом 20хв.

Після охолодження маси в реактор подається барвник E160a, при постійному перемішуванні.

Готова маса охолоджується та готовий продукт подається на фасувальну лінію та відправляємо на склад збереження готової продукції.

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

4.6. Контроль якості маски для обличчя з E1451

Результати маски для обличчя повинні відповідати нормам ДСТУ які наведено у таблиці 4.7.

Таблиця 4.7.

Органолептичні та фізикохімічні показники косметичних масок

Назва показника	Характеристика і норма				Метод випробування
	кремоподібні маски	маски на гелевій основі	пастоподібні маски	сухі маски	
Зовнішній вигляд	Однорідна кремоподібна маса без сторонніх домішок	Однорідна гелеподібна маса без сторонніх домішок	Однорідна пастоподібна маса без сторонніх домішок	Однорідна порошкоподібна маса без сторонніх домішок	ГОСТ 29188.0
Колір	Властивий кольору, встановленому у технічних вимогах на косметичну маску певної назви				ГОСТ 29188.0
Запах	Властивий запаху, встановленому у технічних вимогах на косметичну маску певної назви				ГОСТ 29188.0
Водневий показник (рН)	4,0 — 8,5				ГОСТ 29188.2
Масова частка води та летких речовин, %, не більше ніж	98,0	98,0	80,0	10,0	ГОСТ 29188.4
Термостабільність	Стабільна		—	—	ГОСТ 29188.3
Колоїдна стабільність	Стабільна		—	—	ГОСТ 29188.3

Примітка 1. Дозволено специфічні вкраплення подрібненої рослинної та мінеральної сировини згідно із рецептурою виробника.

Примітка 2. У косметичних масках із Кількістю екстрактів трав, фруктових кислот і їхніх похідних норму водневого показника рН дозволено 3,0 — 9,0.

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

Результати експерименту визначення органолептичних та фізико-хімічних показників зразків **маски для обличчя** з ацетильованим окисненим крохмалем вказані в таблицях 4.8. та таблиці 4.9. відповідно.

Таблиця 4.8.

Органолептичний аналіз зразків

№	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Зовнішній вигляд	Рідкий гель помаранчевого кольору	Рідкий гель помаранчевого кольору	Однорідний гель, помаранчевого кольору	Густий гель, помаранчевого кольору
Запах	Фруктово-морквяний	Фруктово-морквяний	Фруктово-морквяний	Фруктово-морквяний
Легкість нанес.	+	+	+	+
Очищення шкіри обличчя	-	-	+	+
Вирішення дефектів шкіри	Зволожнює	Зволожнює	Зменшення чорних цяток, гладкість	Пересушення шкіри обличчя

Таблиця 4.9.

Фізико-хімічний аналіз зразків

№	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Водневий показник	4,6	5	5,4	6
Термостабільність	+	+	+	+
Колоїдна стабільність	+	+	+	+

Провівши аналіз зразків маски для обличчя можна визначити що найкращим є зразок 2 з концентрацією основного продукту E1451 10%, так як він відповідає всім нормам та вимогам.

РОЗДІЛ V РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

5.1. Економічний розрахунок

Розрахунок виробничої потужності є вихідним пунктом оцінки виробничого потенціалу підприємства по виробництву маски для обличчя з Е1451 і ресурсного обґрунтування його виробничої програми. Головним завданням є планування і розвиток основних економічних показників.

Під виробничою потужністю підприємства розуміють потенційно максимально можливий випуск продукції, необхідної номенклатури і якості протягом планового періоду при повному використанні обладнання та виробничих площ при заданому режимі роботи, прийнятій технології та організації праці.

Економічні показники підприємства, задачі, планування на підприємстві, показники ефективності виробництва, розробка бізнес планів, розрахунок собівартості продукції, економічні розрахунки кожної торгівельної угоди, формування і розподіл фондів розраховують згідно стандарту. [12]

5.1.1. Розрахунок капітальних витрат

Під капітальними витратами розуміють усі втрати, які забезпечують підготовку й реалізацію проекту, включаючи формування або збільшення основних та оборотних коштів.

Ці втрати не мають на меті дати прибуток принаймні протягом року і є довгостроковими вкладеннями. Залежно від виду і форм капітальних витрат значення їх показників матиме різний економічний сенс.

Втрати на придбання і монтаж обладнання з урахуванням митного збору визначаються по митним преїскурантам, в яких вказуються оптові ціни на обладнання із урахуванням вартості монтажу, транспортно-заготівельних та складських витрат (табл.5.1).

					ННІХТ.ХТ-2-16.021.161.КР.ПЗ		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Фільчук Д.О.</i>			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушіє</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Сабадаш Н.І.</i>					
<i>Н. Контр.</i>		<i>Подобій О.В</i>			РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ		
<i>Затверд.</i>		<i>Носенко Т.Т.</i>					

Втрати на придбання устаткування

№	Назва устаткування	Кількість, шт	Оптова ціна за 1 шт., грн	Втрати на придбання устаткування, грн	Транспортні втрати, грн	Втрати на монтаж, грн	Первісна вартість, грн
1	Реактор-змішувач	4	5850	23400	1000	500	6000
2	Насос для вязких речовин	7	1800	12600	1000	1000	2000
3	Дозатор вязких речовин	4	1600	11200	1,000	500	1750
4	Дозатор сипки речовин	3	1400	4200	1000	500	1550
5	Фільтр в'язких речовин	1	2600	2600	1000	1000	2800
Разом							14100

Втрати на КВП, засоби автоматизації, трубопроводи та інше устаткування приймаємо в розмірі 30% від первісної вартості устаткувань:

$$14100 * 0,3 = 4230 \text{ (тис. грн.)}$$

$$\text{Сума первісної вартості і КВП: } 14100 + 4230 = 18330 \text{ (тис. грн.)}$$

$$K_{\text{заг}} = 18330 \text{ (тис. грн.)}$$

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

5.1.2. Розрахунок випуску продукції в натуральному і грошовому виразі

Таблиця 5.2.

Розрахунок потужності виробництва

Добова потужність вир.	$P_{\text{доб}} = P_{\Gamma} * T_{\text{зм}} * K_{\text{зм}}$	100	кг
Фактичний добовий обсяг	$P_{\text{факт}} = P_{\text{доб}} * K_{\text{вик}}$	80	кг
К вик (коэф. викор. прод.)	0,8		
Річний обсяг виробн.	$O = P_{\text{факт}} * K_{\text{д.р.}}$	25680	кг
Кд.р. (к-сть діб роботи лінії)	321		
Фн (номінальний фонд) =	$\Phi_{\text{к}} - \Phi_{\text{в}} - \Phi_{\text{св}}$	248	

Таблиця 5.3.

Розрахунок вартості одного флакону маски для обличчя з Е1451

Гуртова ціна за 1 флакон	7,44 грн
Відпускна ціна	38,63 грн
Валовий дохід від реалізації	19161757,17 грн
Податок на додану вартість	3832351,43 грн
Чистий дохід	15329405,73 грн
Валовий прибуток	9420090,43 грн
Податок на прибуток	2826027,13 грн
Чистий прибуток	6594063,30 грн
Грошовий потік	7933971,99 грн
Капітальні вкладення	2500000 грн
Питомі капітальні вкладення	5,04 грн/шт
Фондовіддача	7,66 грн/грн

5.2. Розрахунок чисельності працюючих та фонду оплати праці

5.2.1. Розрахунок чисельності та фонду заробітної плати робітників основного та допоміжного виробництва

Таблиця 5.4.

Основна заробітна плата робітників, що працюють за погодинною системою оплати праці

Професія	Тарифний розряд	К-сть робітників у зміну	Год. тарифна ставка	Тривалість зміни	Тарифний фонд зп
Хімік-технолог	V	1	55,84	8	177480,06
Апаратник	VI	1	47,33	8	169306,6
Укладальник, пакувальник	II	3	39,55	8	264826,8
Слюсар	V	1	42,84	8	136161,28
Підсобний робітник	I	1	39,55	8	78467,2
Всього за рік, грн					826241,95
За 100 кг прод., грн					3331,62

РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ					Арк. 69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Отже, основна заробітна плата робітників за рік складає 826241,9грн.
Додаткову заробітну плату приймаємо як 30 % від основної заробітної плати.

ЄСФ приймаємо як 22 % від основної заробітної плати.

Розрахунок додаткової заробітної плати працівників та нарахування до ЄСФ наведено у таблиці 5.2.2.

Таблиця 5.5.

Додаткова заробітна плата та відрахування до ЄСФ

Показник	Відсоток,%	Сума, грн/ 100кг
Додаткова заробітня плата	30% від ОЗП	999,48
Заг. Фонд з.п. (ДЗП+ ОЗП)	-	4331,10
Відрахування до ЄСВ	22% від Заг.Фонду	952,84

Отже, втрати на додаткову заробітну плату становлять 999,4 грн/100 кг, а сума відрахувань до ЄСФ – 952,8 грн/100 кг.

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

$$4331,1 \times 2 = 8662,2 \text{ грн/100 кг}$$

Розраховуємо втрати по статті «Втрати пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва продукції». Втрати по цій статті приймаємо у розмірі 10 % від ОЗП:

$$4331,1 \times 0,1 = 433,11 \text{ грн/100 кг}$$

Загальновиробничі втрати приймаємо в розмірі 300 % від ОЗП робітників:

$$4331,1 \times 3 = 12993,3 \text{ грн/100 кг}$$

5.3. Розрахунок виробничої собівартості продукції

5.3.1. Стаття «Вартість сировини, основних та допоміжних матеріалів

Собівартість промислової продукції (робіт, послуг) - це виражені в грошовій формі поточні втрати підприємства на її виробництво і збут.

Перелік включених до собівартості поточних витрат визначено ст. 9 Закону України "Про оподаткування прибутку підприємств"[33].

Таблиця 5.6.

Потреба в сировині для виробництва маски для обличчя з E1451

Сировина та матеріали	Одиниця вим.	Норми витрат на 100 кг	Ціна, грн	Сума, грн/100кг
E1451	кг	10	30	300
Фруктова пудра моркви	кг	5	41	205
Ментил лактат	л	5	25	125
Олія коноплі	л	10	35	350
Олія солодкого мигдалю	л	15	38	570
Лецигель	кг	10	20	200
Вітамін Е	кг	3	15	45
Каротин E160a	кг	2	5	10
Вода	л	40	10	400
Разом		100	159	1645
Транспортно-заготівельні втрати на сировину та основні матеріали приймаємо у розмірі 5%, що складають				82,25
Всього втрати становлять:				1727,25
Допоміжні і пакувальні матеріали на 100 кг продукції				
Сировина і матеріали	Один. Вим.	Норми витрат на 100кг	Ціна, грн	Сума, грн
Пляшка	шт	1000	2,5	2500
Кришка	шт	1000	0,9	900
Етикетка	шт	1000	0,5	500
Миючі засоби для миття	кг	10	4,2	42
Всього				3942
Транспортно-заготівельні втрати на допоміжні та таропакувальні матеріали приймаємо у розмірі 5%, що складають				197,1

5.3.2. Стаття «Паливо і енергія на технологічні цілі»

Таблиця 5.7.

Вартість витрат енергоресурсів на 100 кг виробництва маски для обличчя з E1451

Енергоресурс	Один. Вим.	Норма витрат на 100кг	Ціна, грн	Вартість
Електроенергія	кВт	460	0,04	22,49
Вода гаряча	м3	2,2	74,53	163,96
Вода охолоджена	м3	40	8,04	321,6

Розрахунок електроенергії включає в себе всі затрати на виробництво маски для обличчя з E1451 з урахуванням потужностей та освітлення робочих приміщень.

Розрахунок холодної води включає в себе втрати на промивання обладнання, та оснащення водою технологічних приміщень заводу.

5.3.3. Відрахування на соціальні заходи

Відрахування на соціальні заходи приймаємо 38.3% від загального фонду заробітної плати[34].

$$4331,1 \times 0,383 = 1658,8 \text{ грн.}$$

Загальний фонд заробітної плати із соціальним відрахуванням:

$$4331,1 + 1658,8 = 5989,9 \text{ грн.}$$

Позавиробничі втрати (0,2% до виробничої собівартості):

$$108119 \times 0,002 = 216,238 \text{ грн}$$

Загальноновиробничі втрати (2% до виробничої собівартості):

$$108119 \times 0,002 = 216,238 \text{ грн}$$

Таблиця 5.8.

Зведені дані відрахування на соціальні заходи

Назва заходу	Одиниця вимірювання	Сумма
Відрахування на соціальні заходи	грн	1658,8
Загальний фонд заробітної плати із соціальним відрахуванням	грн	5989,9
Позавиробничі втрати	грн	216,23
Загальноновиробничі втрати	грн	216,23
Всього		8081,17

5.3.4. Стаття «Втрати на утримання і експлуатацію устаткування»

Таблиця 5.9.

Втрати на утримання і експлуатацію устаткування

Енергетичні втрати					
Електроенергія	кВт	460	0,0489	22,49	5578,5
Вода охолоджена	м3	40	8,04	321,6	79756,8
Всього				344,09	85335,31
Основна заробітня плата робітників				3331,62	826241,95
Додаткова заробітна плата робітників				999,48	247872,58
Відрахування до ЕСВ				952,84	952,84
Амортизаційні відрахування				8267,73	1652483,91
Загальновиробничі втрати				9994,86	2478725,87
Адміністративні втрати				2538	629425,71
Втрати на збут				3045,6	755310,85
Повна собівартість				29463,73	61544365,07

В таблиці 5.9. наведено зведені дані витрат на утримання та експлуатацію устаткування у розрахунку на 1 рік.

Отже за 100кг виговленої продукції основна заробітна плата робітника складатиме 331,62грн, що в перерахунку на один рік буде дорівнювати:

$$331,62 \times 248 = 82624,95 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітна плата за 100кг готового продукту складає 999,48грн, за рік:

$$331,62 \times 248 = 82624,95 \text{ грн.}$$

Амортизаційні втрати на рік складатимуть 200% від основної заробітньої плати:

$$82624,9 \times 200\% = 165248,9 \text{ грн.}$$

$$\text{Адміністративні втрати: } 2538 \times 248 = 629425,7 \text{ грн.}$$

Витрати на збут готової продукції за повний рік роботи заводу: 755310,8584грн

Повна річна собівартість виробництва маски для обличчя з Е1451 складає 61544365грн

5.4. Економічна ефективність проекту

Таблиця 5.10.

Економічна ефективність проекту

IP	1,2	
Капітальні вкладення	2200000	Грн
PV	2640000	Поточна вартість майбутніх грошових доходів
Грошовий потік, ГП	6847480,01	Грн за 10 років
Річний ГП	684748,01	Грн
Чистий прибуток	6594063,306	ГП - амортизація
Валовий прибуток	9420090,437	ЧП/0,7
Чистий дохід	15329405,73	ВП+ПС (повна собівартість)
Обсяг виробництва за рік	19840	кг
Відпускна ціна		38,63
Гуртова ціна		32,19
Ця ціна більша від ціни при повній собівартості в 1,1025 разів, тобто рівень рентабельності для одержання індексу прибутковості 1,2 повинен бути не менше 10,2%. Прийmemo 11%		

Оскільки $NPV > 1$, $IP > 1$, то проект виробництва маски для обличчя з E1451 за умови повернення інвестиційних коштів вважається рентабельним, протягом 10 років і рівня рентабельності 11% вважається економічно вигідним.

					РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

РОЗДІЛ VI ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Екологічна безпека виробництва маски для обличчя з Е1451

При виробництві маски для обличчя з Е1451 в навколишнє середовище можуть надходити небезпечні речовини, тому на заводі встановлено фільтри для повітря, та стічних вод.

Державні санітарні правила і норми безпеки продукції парфумерно-косметичної промисловості (далі СанПіН) поширюються на парфумерні та косметичні засоби які виробляють, імпортують, реалізують, застосовують в побуті і професійно використовують при наданні населенню косметолого-перукарських послуг.

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

Ці СанПіН встановлюють гігієнічні вимоги та норми безпеки для здоров'я людини продукції парфумерно-косметичної промисловості, а також порядок проведення державної санітарно-гігієнічної експертизи на етапах розробки, виробництва, транспортування, зберігання, реалізації і професійного використання при наданні населенню косметолого-перукарських послуг.

Термін придатності чи зберігання продукції парфумерно-косметичної промисловості - це інтервал часу, протягом якого діють гарантійні зобов'язання

					ННІХТ.ХТ-2-16.021.161.КР.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Фільчук Д.О.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Сабадаш Н.І.					
Н. Контр.		Подобій О.В.			ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НУХТ Каф. ТЖХТ		
Затверд.		Носенко Т.Т.					

виробника у тому, що виготовлена продукція зберігає свої споживчі властивості у разі додержання відповідних умов зберігання[25].

6.2. Вплив виробництва на навколишнє середовище

Об'єкти виробництва косметичної продукції відносяться до точок високої небезпеки забруднення середовища токсичними речовинами. При роботі багатьох з них в навколишнє середовище надходять небезпечні речовини.

Проблеми виробництва маски для обличчя з E1451 пов'язані з екологією не тільки в продукції, що випускається, а й у відходах і шкідливі викиди, що виникають в процесі і результаті виробництва.

Ці речовини вторинні або побічні продукти, але самостійні і, можливо, основні джерела забруднення навколишнього середовища.

Викиди та відходи виробництва маски для обличчя з E1451 в основному суміші газів та шкідливі домішки у стічних водах. Це вуглекислий газ, оксиди азоту та сірки, феноли, спирти, ефіри, фториди, аміак, нафтові гази і інші, небезпечні і отруйні речовини, тому на заводі обов'язково повинні бути встановленні повітряні фільтри та мембранні фільтри для стічних вод Крім того, хімічна промисловість випускає і самі отруйні речовини, зберігання і утилізація яких вимагає особливого режиму.

Технологія виробництва маски для обличчя з E1451 потребує підвищеної якості води. Вона тут використовується для різних потреб, а вже після використання у якості промивної сировини проходить етап очистки для можливості подальшої утилізації.

Частина залишків отруйних речовин проникають всередину ґрунту і негативно впливають на глибші шари землі і на ґрунтові води. Інша частина з талими снігами і опадами, змиваються з поверхні оранки і потрапляють в річки і водойми, де впливають на ґрунти і рослинний світ уже інших регіонів.

Викиди шкідливих речовин в атмосферу збільшуються в разі розміщення хіміко-технологічного обладнання на відкритих майданчиках, неповної їх герметичності, великого числа зовнішніх технологічних комунікацій. Температура газоподібних викидів багатьох заводів косметичної промисловості

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

мало відрізняється від температури навколишнього атмосферного середовища, в результаті чого виникає ефект скупчення токсичних речовин близько джерел викидів[14].

Поскілки виробництво маски для обличчя з E1451 та забруднення ним є цілком хімічне то вирішення цих проблем необхідно вирішувати з точки зору хімічної екології.

Найважливіша практична задача хімічної екології полягає в знаходженні оптимального режиму для обміну речовин між людиною і природою. В основі життя на землі лежить кругообіг елементів. Для її збереження в майбутньому суспільне виробництво має бути включено в цей біотичний кругообіг природи. Обмін речовин між людиною і природою не зводиться до проблеми забруднень. Використання паливних і мінеральних ресурсів, характер землеробства, виробництво і застосування різних видів добрив, регулювання чисельності популяцій і поведінки тварин, придушення шкідливих і експлуатація корисних мікроорганізмів, застосування природних лікарських речовин і отрут - все це різні сторони совершающегося в масштабах планети обміну речовин між природою і її частиною - людським суспільством.

6.3. Заходи з охорони атмосферного повітря, очистка перед викидом в атмосферу

Під правовим під правовими заходами охорони атмосферного повітря слід розуміти систему правових стандартів, які регулюють відносини, що виникають у даній сфері, з метою збереження сприятливого стану атмосферного повітря, поліпшення й відтворення його стану, запобігання забрудненню та впливу на нього хімічних сполук, фізичних та біологічних чинників та зниження його рівня [26].

Атмосфероповітряне законодавство України передбачає систему правових заходів:

дозвільно-регуляторні заходи (регулювання викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарних та пересувних джерел,

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

регулювання рівнів впливу фізичних та біологічних факторів на стан атмосферного повітря);

- попереджувальні заходи (заходи щодо охорони атмосферного повітря у разі виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру; заходи із забезпечення виконання вимог при здійсненні окремих видів діяльності (застосування пестицидів та агрохімікатів, видобування корисних копалин із надр та проведення вибухових робіт, забруднення виробничими, побутовими та іншими відходами тощо);

- організаційно-технічні заходи (заходи із запобігання і зниження шуму; особливості проектування, будівництва та реконструкції підприємств та інших об'єктів, які впливають або можуть впливати на стан атмосферного повітря, порядок встановлення та функціонування санітарно-захисних зон, дотримання вимог щодо охорони атмосферного повітря під час впровадження відкриттів, винаходів, корисних моделей, промислових зразків, раціоналізаторських пропозицій, застосування нової техніки, імпортного устаткування, технологій і систем тощо);

- організаційно-економічні заходи (екологічний податок).

Ці заходи потрібні для забезпечення екологічної безпеки, створення сприятливого середовища життєдіяльності, запобігання шкідливому впливу атмосферного повітря на здоров'я людей та навколишнє природне середовище.

Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами можуть здійснюватися після отримання дозволу, який видається територіальним органом Мінприроди за погодженням із територіальним органом МОЗ [26].

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

6.4. Очистка стічних вод перед скидом у водойми

Застосування того чи іншого способу чи методу очищення вод визначається залежно від агрегатного стану, складу і концентрації забруднюючих речовин. При заборі води для господарсько-побутових потреб, очищення здійснюють на водоочисних станціях.

Вибір способів і методів очищення залежить від якості води та її призначення. Перед подачею води у водогін її прояснюють, тобто вилучають із неї завислі колоїдні частинки, знезаражують і знебарвлюють, а при потребі – пом'якшують, дегазують, дезодорують і дезактивують. Прояснення води здійснюється внаслідок відстоювання, фільтрування та коагуляції. Знезараження води відбувається за допомогою дії рідкого хлору, хлорного вапна або озону.

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

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

РОЗДІЛ VII ОХОРОНА ПРАЦІ

7.1. Шкідливі фактори

Шкідливі і небезпечні виробничі фактори за своєю природою об'єднуються в чотири групи:

- фізичні (дія на людину фізичних явищ: електричного струму, випромінювань, рухомих частин машин і механізмів; тиск; висока і низька температура, шум, вібрація);
- хімічні (різні хімічні речовини, що можуть завдати шкоди людині, пил, пара);
- біологічні (бактерії, віруси, тварини, рослини);
- психофізіологічні (моральні і фізичні перевантаження).

Залежно від характеру походження виробничі шкідливості поділяються на три групи:

- шкідливості, пов'язані з трудовим процесом. Вони зумовлені нерациональною організацією праці (надмірним напруженням нервової системи, напругою органів зору, слуху, великою інтенсивністю праці тощо);
- шкідливості, пов'язані з виробничим процесом. Вони створюються за рахунок технічних недоліків виробничого устаткування (промислового пилу, шуму, вібрації, шкідливих хімічних речовин, випромінювання). Майже всі вони нормуються шляхом установлення стандартів, санітарних норм і кількісно оцінюються;
- шкідливості, пов'язані із зовнішніми обставинами праці і виробництва. Вони зумовлені недоліками загальносанітарних умов на робочому місці (нерациональним опаленням виробничих приміщень та ін.).

Численними дослідженнями гігієністів і фізіологів праці встановлено, що виробничі шкідливості несприятливо впливають на працівників, знижують їх дієздатність та погіршують стан здоров'я.

Наслідком дії виробничих шкідливостей можуть бути:

					ННІХТ.ХТ-2-16.021.161.КР.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ОХОРОНА ПРАЦІ	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Фільчук Д.О.						
Перевір.		Сабадаш Н.І.						
Н. Контр.		Подобій О.В.						
Затверд.		Носенко Т.Т.						
						НУХТ Каф. ТЖХТ		

професійні захворювання;

посилення захворювання, яке вже має працівник та зниження опірності його організму відносно зовнішніх чинників, що зумовлюють підвищення загальної захворюваності[13].

7.2. Санітарні норми

Загальні положення і вимоги, які регламентують умови праці на підприємствах та організаціях, визначені законодавством про працю. Згідно з цими положеннями і вимогами розробляються й періодично переглядаються спеціальні правила, норми та інструкції з охорони праці і виробничої санітарії. Більшість нормативів і рекомендацій з умов праці встановлюються на рівні державних стандартів (Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку — ДСН 2.3.6 037-99, Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації — ДСН 3.3.6 039-99, Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень — ДСН 3.3.6 042-99 тощо). Санітарні норми, встановлені для підприємств, визначають правила, вимоги, положення, які регламентують умови праці. Вони представлені у вигляді різних документів: довідників, збірників норм та правил, інструкцій, постанов, законодавчих актів.

За призначенням виділяють таку класифікацію санітарних норм — проектування промислових підприємств, організація технологічних процесів, санітарного стану підприємств, техніки безпеки та виробничої санітарії, норми для окремих видів виробничих шкідливостей;

щодо обов'язковості застосування — обов'язкові і рекомендовані;

залежно від впливу умов праці на організм людини — оптимальні й допустимі;

залежно від сфери застосування — загальні та галузеві;

залежно від терміну дії — постійні та тимчасові.

Згідно із санітарними нормами всі промислові об'єкти залежно від ступеня шкідливості і небезпечності для населення поділяються на п'ять класів. Для кожного з них встановлена санітарна зона, мінімальна допустима відстань між промисловим об'єктом, жилими спорудами, культурно-профілактичними закладами. Так, для підприємств I класу санітарно-захисна зона встановлюється

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1000 м, для II — 500 м, для III — 300 м, для IV — 100 м і для V класу — 50 м.[13,14].

7.3. Засоби індивідуального захисту

Згідно статті 8 Закону України «Про охорону праці» забезпечення працівників спецодягом, іншими засобами індивідуального захисту, мийними та знешкоджувальними засобами покладено на роботодавця або уповноважений ним орган, з метою протидії шкідливих і небезпечних факторів на здоров'я працівника.

На роботах із шкідливими і небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненням або несприятливими метеорологічними умовами, працівникам видаються безоплатно за встановленими нормами спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту, а також мийні та знешкоджувальні засоби. Працівники, які залучаються до разових робіт, пов'язаних з ліквідацією наслідків аварій, стихійного лиха тощо, що не передбачені трудовим договором, повинні бути забезпечені зазначеними засобами.

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) – це захисні засоби, що надягаються на тіло працівника чи його частину або використовуються під час праці.

ЗІЗ поділяються на: засоби захисту органів дихання, спецодяг, спецвзуття, засоби захисту рук, голови, обличчя, очей, органів слуху, засоби захисту від падіння з висоти та ін.

Захист органів дихання здійснюється за допомогою протигазів та респіраторів. За принципом дії протигази поділяються на фільтрувальні та ізолювальні. Працювати у фільтрувальному протигазі більше трьох годин протягом робочого дня не допускається.

Респіратор – полегшений засіб захисту органів дихання від шкідливих газів, парів, аерозолів, пилу.

До спецодягу належать костюми, куртки, комбінезони, халати, плащі, фартухи тощо. Відповідно до ГОСТ 12.4.103-80 спеціальний одяг залежно від захисних властивостей поділяється на групи (підгрупи), які мають такі позначення: М – для захисту від механічних пошкоджень; Е – від загальних виробничих забруднень; Т – від підвищеної чи пониженої температури; Р – від

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

радіоактивних речовин; З – від електричного струму, електричних і електромагнітних полів; П – від пилу; Я – від токсичних речовин; В – від води; К – від розчинів кислот; Щ – від лугів; О – від органічних розчинників; Н – від нафти, нафтопродуктів, мастил та жирів; Б – від шкідливих біологічних чинників.

Спеціальне взуття класифікується залежно від захисних властивостей аналогічного спецодягу. До спецвзуття належать чоботи, півчобітки, черевики, півчеревики, валянки, калоші, боти та ін.

Засоби захисту рук – це різні види рукавиць та рукавичок, які використовуються для захисту від механічних впливів, підвищених та знижених температур, кислот і лугів, нафти і нафтопродуктів, вібрації, електричної напруги (діелектричні).

Засоби захисту голови запобігають травмуванню голови при виконанні монтажних, будівельних, навантажувально-розвантажувальних робіт, при видобутку корисних копалин[14].

7.4. Освітлення

Залежно від джерела світла виробниче освітлення може бути трьох видів:

Природне – освітлення приміщень світлом неба (прямим або відбитим) яке проходить крізь світлові прорізи в зовнішніх огорожуючих конструкціях;

Штучне – здійснюється штучними джерелами світла (лампами розжарювання або газорозрядними) і призначене для освітлення приміщень у темні години доби, або таких приміщень, які не мають природного освітлення;

Суміщене – одночасне поєднання природного і штучного освітлення.

Основним документом, який регламентує норми освітлення є ДБН.В.2.5-28-2006 “Природне і штучне освітлення”. Норми поширюються на проектування освітлення територій, приміщень нових та існуючих, що підлягають реконструкції, будівель і споруд різного призначення, місць виконання робіт на відкритих просторах, територій промислових та сільськогосподарських підприємств, залізничних колій площ підприємств, зовнішнього освітлення міст, поселень та сільських населених пунктів. Проектування пристроїв місцевого освітлення, які постачаються комплектно зі станками, машинами і виробничими меблями, слід також виконувати відповідно до цих Норм.

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

ДБН.В.2.5-28-2006 не поширюються на проектування освітлення підземних виробок, морських і річкових портів, аеродромів, залізничних станцій та їх колій, спортивних споруд, лікувально-профілактичних закладів, приміщень для зберігання сільськогосподарської продукції, розміщення рослин, тварин, птиці, а також на проектування спеціального технологічного і охоронного освітлення при засто-суванні технічних засобів охорони.

На базі цих норм розробляються галузеві норми освітлення, які враховують специфічні особ-ливості технологічного процесу і будівельних рішень будівель і споруд галузі, які погоджуються і за-тверджуються відповідно до чинного порядку.

7.5. Шум і вібрація

За характером спектра шуми слід поділяти на:

- широкосмугові, з безперервним спектром шириною більш ніж одна октава;

- вузькосмужні або тональні, в спектрі яких є виражені дискретні тони. Тональний характер шуму встановлюється вимірюванням випромінювання у третинооктавних смугах частот по перевищенню рівня шуму в одній смузі над сусідніми не менш ніж на 10 дБ.

За часовими характеристиками шуми слід поділяти на:

- постійні, рівень шуму яких за повний робочий день при роботі технологічного обладнання змінюється не більш ніж на 5 дБА при вимірюваннях на часовій характеристиці "повільно" шумоміра по шкалі "А";

- непостійні, рівень шуму яких за повний робочий день при роботі технологічного обладнання змінюється більш ніж на 5 дБА при вимірюваннях за часовою характеристикою "повільно" шумоміра по шкалі "А".

Класифікація ультразвук

За способом передачі від джерела до людини ультразвук поділяють на:

- повітряний, що передається через повітряне середовище;
- контактний, що передається на руки працюючої людини через тверде чи рідке середовище.

За спектром ультразвук поділяють на:

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

- низькочастотний - від 1,12-104 до 1,-105 Гц;

- високочастотний - 1,0-105 до 1,0-109Гц.

Відповідні санітарні норми поширюються як на загальну, так і на локальну вібрацію, що мають вплив на робітника під час його трудової активності. Виняток становлять роботи на водному, залізничному, а також повітряному транспорті. Санітарні норми встановлюють: класифікацію виробничих вібрацій; методи гігієнічної оцінки виробничих вібрацій; параметри, які нормуються, та їх допустимі величини; вимоги до вимірювань на робочих місцях; основні заходи профілактики.

Повне або часткове копіювання будь-яких матеріалів сайту, цитування, публікація їх анотованих оглядів допускаються лише з письмового дозволу редакції сайту.

Дотримання санітарних норм є обов'язковим для кожного відомства, об'єднання, міністерства, підприємства, організації незалежно від форми власності. Дотримуватися їх зобов'язані як громадяни, так і організації, що спеціалізуються на виготовленні та експлуатації вібронебезпечного обладнання, інструментів і механізмів. У нормативно-технічних документах мають бути враховані усі вимоги наведених вище норм. Йдеться про загальноприйняті стандарти, технічні умови, будівельні методичні вказівки, інструкції тощо.

Повне або часткове копіювання будь-яких матеріалів сайту, цитування, публікація їх анотованих оглядів допускаються лише з письмового дозволу редакції сайту[15,16].

7.6. Електробезпека

Електробезпека на підприємстві забезпечується завдяки дотриманню вимог, викладених у таких актах законодавства: Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів (далі — ПБЕЕС), затверджені наказом Держнаглядохоронпраці від 09.01.1998 № 4, вимоги яких поширюються на працівників, що обслуговують діючі електроустановки споживачів напругою до 220 кВ включно і є обов'язковими для всіх споживачів та виробників електроенергії, незалежно від їх відомчої належності і форм власності на засоби виробництва. Правила безпечної експлуатації електроустановок, дія яких

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

поширюються на працівників, що виконують роботи в електроустановках Міністерства енергетики України (наказ Держнаглядхоронпраці України від 06.10.1997 № 257). Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів (далі — ПТЕЕС), затверджені наказом Мінпаливенерго України від 25.07.2006 № 258 (у редакції наказу від 13.02.2012 № 91), якими унормовано організаційні й технічні вимоги щодо експлуатації електроустановок споживачів. Правила експлуатації електрозахисних засобів, затверджені наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 05.06.2001 № 253, в яких наведено перелік засобів захисту, вимоги до них, обсяги і норми випробувань, порядок застосування, зберігання їх, а також норми комплектування засобами захисту електроустановок і виробничих бригад. Правила улаштування електроустановок (далі — ПУЕ), які визначають будову, принципи улаштування, особливі вимоги до окремих систем, їх елементів, вузлів і комунікацій електроустановок (наказ Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 24.07.2017 № 476). ДСТУ 2843-94 «Електротехніка. Основні поняття. Терміни та визначення», який установлює терміни та визначення основних понять в галузі електротехніки. Правила пожежної безпеки в Україні, затверджені наказом МВС від 30.12.2014 № 1417. Побутові електроприлади в умовах виробництва експлуатують відповідно до експлуатаційної документації підприємств-виробників і ПТЕЕС

Відповідальність за організацію безпечної експлуатації електроустановок ПБЕЕС покладають на роботодавця, який повинен: призначити відповідального за справний стан і безпечну експлуатацію електроустановок; створити і укомплектувати електротехнічну службу з числа осіб, які досягли 18-річного віку, мають відповідну освіту та пройшли медичний огляд і не мають протипоказань; розробити і затвердити Положення про енергетичну службу підприємства, посадові інструкції працівників та інструкції з безпечного виконання робіт; забезпечити навчання і перевірку знань працівників, своєчасний огляд електроустановок, проведення профілактичних, протиаварійних та приймально-здавальних випробувань; встановити такий порядок, щоб працівники, на яких покладено обов'язки з обслуговування електроустановок, вели ретельні спостереження за дорученим їм обладнанням і мережами. Для безпосереднього

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

виконання функцій щодо організації експлуатації електроустановок призначається особа, відповідальна за електрогосподарство.

7.7. Заходи з дотримання техніки безпеки на виробництві

Безпека виробничих процесів визначається, у першу чергу, безпекою обладнання, яка забезпечується шляхом урахування вимог безпеки при складанні технічного завдання на його проектування, при розробці ескізного й робочого проекту, випуску та випробуваннях випробного зразка й передачі його у серійне виробництво. Виконання та приймання виконаних робіт здійснюється згідно з вимогами ДСТУ 3973-2000 "Система розроблення та поставлення на продукції на виробництво. Правила виконання науково-дослідних робіт. Загальні положення", ДСТУ 3974-2000 "Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Правила виконання дослідно-конструкторських робіт. Загальні положення" та ГОСТ 15.001 -88 Система разработки и постановки продукции на производство.

Розроблення та поставлення продукції в загальному випадку передбачає:

- розроблення технічного завдання;
- розроблення технічної та нормативно-технічної документації;
- виготовлення й випробування дослідних зразків продукції;
- приймання результатів;
- підготовку й освоєння виробництва.

Основними складовими безпеки праці на виробництві є:

- безпечне виробниче обладнання;
- безпечні технологічні процеси;
- організація безпечного виконання робіт.

ГОСТ 12.2.003-91. ССБТ. «Оборудование производственное. Общие требования безопасности» — основний нормативний документ з загальних вимог безпеки до виробничого обладнання за виключенням обладнання, яке є джерелом іонізуючих випромінювань.

Вимоги безпеки до виробничого обладнання конкретних груп, видів, моделей розробляються відповідно до вимог ГОСТ 12.2.003-91 з урахуванням призначення, виконання та умов його експлуатації.

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

Безпека виробничого обладнання забезпечується:
вибором принципів дії, джерел енергії, параметрів робочих процесів;
мінімізацією енергії, що споживається чи накопичується;
застосуванням вмонтованих в конструкцію засобів захисту та інформації про можливі небезпечні ситуації;
застосуванням засобів автоматизації, дистанційного керування та контролю;
дотриманням ергономічних вимог, обмеженням фізичних і нервовопсихологічних навантажень працівників.

Перевагу слід віддавати виконанню робочих операцій в сидячому положенні, або чередуванні положень сидячи і стоячи, якщо виконання робіт не вимагає постійного переміщення працівника. Конструкція крісла і підставки для ніг повинна відповідати ергономічним вимогам[16,17].

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

ВИСНОВКИ

1) У роботі було опрацьовано науково-технічну літературу щодо сировинної бази для виробництва маски для обличчя з ацетильованим окисненим крохмалем E-1451;

2) Розроблено спосіб та визначено параметри отримання ацетильованого окисненого крохмалю E1451: рН 8.2, T=40хв.,t=25°C.

3) Проведено органолептичну та фізико-хімічну оцінку ацетильованого окисненого крохмалю, зовнішній вигляд - однорідний порошок, колір - білий, запах - властивий крохмалю без стороннього запаху, масова частка вологи 20%, рН 6,7.

4) Розроблено рецептуру маски для обличчя з E1451, визначено оптимальний вміст ацетильованого окисненого крохмалю що становить 10%.

5) Проведено органолептичну оцінку та фізико-хімічні властивості маски для обличчя з E1451, колір помаранчевий, запах фруктово моркв'яний, однорідний гель, рН 5,4, колоїдно та термостабільна.

6) Розроблено принципову та апаратурно-технологічну схеми, розраховано матеріальний баланс процесу виробництва маски для обличчя з E1451, здійснено підбір основного технологічного обладнання та розрахунок площ виробничих приміщень.

7) Проведено розрахунок економічної доцільності виробництва маски для обличчя з E1451, ціна однієї маски 100мл складає 38,6 грн.

8) Проаналізовано вплив виробництва маски для обличчя з E1451 на навколишнє середовище

8) Вивчено основні заходи з охорони праці.

					ННІХТ.ХТ-2-16.021.161.КР.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	ВИСНОВКИ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Фільчук Д.О.</i>						
<i>Перевір.</i>		<i>Сабадаш Н.І.</i>						
<i>Н. Контр.</i>		<i>Подобій О.В.</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Носенко Т.Т.</i>						
						НУХТ Каф. ТЖХТ		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 2472 Продукція парфумерно-косметична. Терміни та визначення понять. О. Гудзь, О. Роїк, В. Палюх, , О. Худайкулова, О. Чекменьова, Н. Шашло.
2. Новая косметология. — М.: Косметика й медицина, 2002. Озерская О. С. Косметология. — СПб.: Искусство России, 2002. - 416 с.
3. Справочник по косметике / Под общей редакцией проф. М. А. Розентула: — М.: Медицина, 1964. — 336 с.
4. Історія косметології: Атлас-справочник. Фицпатрик Т., Джонсон Р., Вулар К. й др. 1999. — 1088 с.
5. ДСТУ 4644:2006. Крохмаль. Правила приймання та методи відбирання проб.
6. Применение спектроскопии в органической химии / Дж. Бранд, Г. Эглингтон. – М.: «Мир», 1967. – С. 34–50.
7. Лабораторний практикум для студента технолога денної форми навчання / Уклад.: А.І. Салюк, А.В. Котинський, О.І. Семенова, Н.О. Бублієнко К.: НУХТ, 2011. – 61 с.
8. ДСТУ 3976-2000 Крохмаль сухий. Технічні умови
9. ДСТУ 5009:2008. Вироби парфумерно-косметичні: Правила приймання, відбирання проб, методи органолептичних випробувань.
10. Изделия косметические. Метод определения водородного показателя рН: ГОСТ 29188.2-91.
11. Дипломне проектування з економіки підприємства: навчальний посібник / Г.А. Семенов, М.Г. Пивоваров, А.Г. Семенов. – К.: Центр уч.літ.
12. Економіка підприємства: навч. посібн. / Т.Є. Андрєєва, О.П. Бутенко. – Х.:Бурун книга, 2004. – 128 с.

					ННІХТ.ХТ-2-16.021.161.КР.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Фільчук Д.О.			СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Сабадаш Н.І.						
Н. Контр.		Подобій О.В.				НУХТ Каф. ТЖХТ		
Затверд.		Носенко Т.Т.						

13. Правила охорони праці під час виробництва парфумерно-косметичної продукції. : НПАОП 24.5-1.23-14. – [Введ. в дію 26.11.2014].
14. Екологічне право. Підручник для вузів./ С.О Боголюбов –М., 2005. – 94 с.
15. Екологія: підруч. / Т. Г. Васюкова, О. І Ярошева. – К.: Конкорд, 2009. – 524 с..
16. Безопасность работ химических производств (Сборник официальных материалов и методических указаний) / Г.Г. Гордиенко, Л.В. Емельянов, В.В. Косинов, П.Е. Когляр. – М: «Техника»,1972. – 396 с..
17. Збірник законодавчих та нормативних документів, що регламентують діяльність підприємств внутрішньої торгівлі. Дугін О. М., Слепцов В. Б., Галайчук А. А. — К., 2004. — 304 с.
18. Математико-статистичні методи досліджень [Електронний ресурс]: метод. рекомендації до практичних занять для студ. освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання. / ук-лад. Т. Г. Мисюра, Н.В. Попова, Ю.В. Запорожець. – К.: НУХТ, 2017. – 144 с.
19. Маски для обличчя: [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу:<https://www.allure.com/gallery/best-face-masks>
20. Здорова шкірі, косметологія: [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://www.healthline.com/health/beauty-skin-care/do-face-masks-work#skin-concern>
21. Маски для догляду за шкірою обличчя: [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: https://en.wikipedia.org/wiki/Facial_mask
22. Косметологія та здоров'я: [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу:<https://www.ftccollege.edu/news/complete-guide-to-beauty-and-cosmetology-programs/>
23. ДСТУ 4766:2007 МАСКИ КОСМЕТИЧНІ Загальні технічні умови
24. Косметичні маски для обличчя: [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://www.vogue.com/article/face-mask-skin-care-makeup-tip>

					СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		91