

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

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

«До захисту в ЕК»
Директор інституту ННІХТ
_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

«__» лютого 2023 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри ТЖХТ
_____ Тамара НОСЕНКО
(підпис) (ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

«__» лютого 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми Хімічна технологія
на тему: Технологія туші для вій з чорним пігментом

Виконав: здобувач 5 курсу, групи ЗХТ-5-3

_____ САВОЧКІН Ігор Романович
(ПРІЗВИЩЕ, Ім'я, По батькові повністю) (підпис)

Керівник _____ САБАДАШ Наталія Іванівна
(ПРІЗВИЩЕ, Ім'я та По батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(ПРІЗВИЩЕ Ім'я) (підпис)

_____ (підпис)

_____ (підпис)

Рецензент _____ ПУХЛІЯК Анастасія
(ПРІЗВИЩЕ Ім'я) (підпис)

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

Здобувач(ка) _____
(підпис)

Київ – 2023 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології жирів, хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 161 Хімічні технології та інженерія

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Хімічна технологія

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТЖХТ

Тамара НОСЕНКО

“31” жовтня 2022 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

САВОЧКІН Ігор Романович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Технологія туші для вій з чорним пігментом

керівник роботи _____,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “31” 10 2022 року № 776-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 01.02.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи виробництво туші для вій з чорним пігментом продуктивністю 100 кг/добу

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ, аналітичний огляд науково-технічної літератури, технологічна частина, техніко-економічне обґрунтування, організація контролю якості продукції, екологічна безпека, охорона праці, висновки, список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу

Лист 1. Принципово-технологічна схема, формат аркушу А1

Лист 2. Апаратно-технологічна схема, формат аркушу А1

Лист 3. Креслення апарату (загальний вигляд), формат аркушу А4 (в пояснювальній записці)

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання _____ 31 жовтня 2022 р. _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № | Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|----|--|-------------------------------|----------|
| 1 | ВСТУП | 01.11.2022 | |
| 2 | РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | 03.11.2022-09.11.2022 | |
| 3 | РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | 10.11.2022-17.11.2022 | |
| 4 | РОЗДІЛ 3. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ | 18.11.2022-29.11.2022 | |
| 5 | РОЗДІЛ 4. ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ | 30.11.2022-07.12.2022 | |
| 6 | РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | 08.12.2022-15.12.2022 | |
| 7 | РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ | 16.12.2022-29.12.2022 | |
| 8 | ВИСНОВКИ | 30.12.2022-05.01.2023 | |
| 9 | СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | 03.11.2022-07.01.2023 | |
| 10 | ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. ПРИНЦИПОВО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА | 10.11.2022-18.11.2023 | |
| 11 | ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА | 10.11.2022-09.01.2023 | |
| 12 | ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. КРЕСЛЕННЯ АПАРАТУ (ЗАГАЛЬНИЙ ВИГЛЯД) | 10.11.2022-10.01.2023 | |
| 13 | ПЕРЕДЗАХИСТ, ПЕРЕВІРКА НА АКАДЕМПЛАГІАТ, РЕЦЕНЗУВАННЯ КР | | |

Здобувач _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

Ігор САВОЧКІН _____
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Наталія САБАДАШ _____
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА: 101 С., 11 РИС., 13 ТАБЛ., 10 ДЖЕРЕЛ

Темою кваліфікаційної роботи бакалавра є технологія туші для вій з чорним пігментом. Обґрунтовано вибір оптимальної технології суспензійно-емульсійного косметичного продукту, розроблено рецептуру згідно завдання.

Розраховано матеріальний баланс виробництва 100 кг туші, згідно якого втрати за один цикл становлять 2 кг. Згідно обраної технології розроблено принципово-технологічну схему виробництва, яка передбачає попереднє приготування пігментної пасти з наступним емульгуванням жирових і водних компонентів. Проведено підбір основного технологічного обладнання за всіма стадіями технологічного процесу. Розраховано та підібрано реактор-змішувач. Відповідно до розрахованих даних матеріального балансу та проведеного підбору обладнання запропоновано апаратурно-технологічну схему виробництва туші для вій.

Розраховано собівартість виробництва засобу, яка становить 36,34 грн. за одну упаковку масою 5 г при фасуванні у футляри зі щіточкою. Складено схему технохімічного контролю виробництва відповідно до чинних нормативних документів.

Запропоновані заходи з охорони праці на косметичному виробництві та заходи з охорони довкілля, обґрунтовано екологічну безпеку запропонованої технології.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ЧОРНИЙ ПІГМЕНТ, ТЕХНОЛОГІЯ, РЕЦЕПТУРА, ТУШ ДЛЯ ВІЙ, РЕАКТОР-ЗМІШУВАЧ

ABSTRACT

EXPLANATORY NOTE: 101 P., 11 FIGURES, 13 TABLES, 10 SOURCES

The subject of the bachelor's thesis is the technology of mascara with black pigment. The choice of the optimal technology of the suspension-emulsion cosmetic product is substantiated, the recipe is developed according to the task.

The material balance of the production of 100 kg of carcass was calculated, according to which losses in one cycle amount to 2 kg. According to the chosen technology, a principle-technological scheme of production has been developed, which provides for the preliminary preparation of pigment paste followed by emulsification of fat and water components. Selection of the main technological equipment for all stages of the technological process was carried out. The reactor-mixer was calculated and selected. In accordance with the calculated data of the material balance and the selected equipment, an equipment and technological scheme for the production of mascara for eyelashes is proposed.

The production cost of the tool is calculated, which amounts to UAH 36.34. for one package weighing 5 g when packed in cases with a brush. A scheme of technochemical control of production was drawn up in accordance with current regulatory documents.

Proposed labor protection measures in cosmetic production and environmental protection measures, the environmental safety of the proposed technology is substantiated.

KEY WORDS: BLACK PIGMENT, TECHNOLOGY, RECIPE, MASCARA, REACTOR-MIXER

ЗМІСТ

| | |
|---|------------|
| ВСТУП..... | 7 |
| РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | |
| 1.1 Властивості пігментної добавки..... | 9 |
| 1.2 Економічність та вплив на навколишнє середовище..... | 11 |
| 1.3 Галузі використання чорного пігменту..... | 13 |
| 1.4 Стан сировинної бази..... | 18 |
| 1.5 Аналіз існуючих технологій виробництва залізоокисних пігментів..... | 20 |
| 1.6 Застосування пігментів у рецептурах туші для вій..... | 26 |
| РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | |
| 2.1 Характеристика вихідної сировини для виробництва..... | 30 |
| 2.2 Принципова технологічна схема..... | 44 |
| 2.3 Матеріальний розрахунок..... | 47 |
| 2.4 Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання..... | 50 |
| 2.5 Опис апаратурно-технологічної схеми..... | 57 |
| 2.6. Опис та розрахунок основного технологічного обладнання..... | 58 |
| РОЗДІЛ 3 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ..... | 63 |
| РОЗДІЛ 4 ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ..... | 70 |
| РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | |
| 5.1 Заходи з охорони навколишнього середовища на виробництві..... | 79 |
| 5.1 Охорона праці на підприємстві..... | 89 |
| ВИСНОВКИ..... | 100 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ..... | 101 |

| | | | | | | | |
|-----------|------|---------------|--------|------|---|-----|---------|
| | | | | | <i>ННІХТ.ЗХТ-5-3.023.161.005. КР.ПЗ</i> | | |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | | | |
| Розраб | | Савочкін І.Р. | | | ЗМІСТ | | |
| Пров | | Сабадаш Н.І. | | | | | |
| Н. Контр. | | Подобій О.В. | | | Літера | Арк | Аркушів |
| Затв. | | Носенко Т.Т. | | | | 5 | 101 |
| | | | | | <i>НУХТ. каф. ТЖХТ</i> | | |

ВСТУП

Основне призначення декоративної косметики – зробити зовнішній вигляд людини більш привабливим, підкреслити кращі його риси та замаскувати невеликі недоліки.

Мистецтво прикрашати обличчя ґрунтується на використанні контрастуючих кольорів, тому використання декоративної косметики потребує не тільки гарного смаку, а й уміння та досвіду. Асортимент декоративної косметики постійно змінюється, бо залежить від впливу моди, яка, як відомо, примхлива та надто мінлива. Усім жінкам відомо, як впливає мода на колір губної помади, лаку для нігтів, кольору тіней для повік і т. ін.

Туш для вій призначена для підфарбовування вій, подовження, збільшення обсягу та зміни форми вій. Поряд з декоративними функціями туш має захисні: від пилу, вітру, сонячних променів, а також забезпечує додатковий догляд за віями.

Туш для вій – це основа всього макіяжу, хоча для деяких представниць прекрасної статі, нанесення туші – це і є весь макіяж. Основні різновиди туші: що надає об'єм; подовжує; підкручує. Для того, щоб туш не потекла і не розмазалася, існує спеціальна водостійка туш. Однак користуватися часто такою тушшю не рекомендується, щоб не викликати подразнення шкіри навколо очей та слизової оболонки очей.

Рідка туш для вій — це суспензія тонкоподрібнених пігментів, що фарбують, в емульсійному середовищі, що містить речовини, які залишають на віях гідрофобну, погано розчинну у воді забарвлену плівку. Емульсія містить жирові компоненти, у тому числі рослинні олії, похідні ланоліну, воски, плівкоутворювальні речовини на основі полімерів, емульгатори, стабілізатори та ін.

Для збільшення об'єму вій у складі туші вводять мікрогранули воску або полісахаридів, для подовження вій вводять 3-4% тонких подрібнених полімерних

| | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|----------------------|---------------|-------------|---|---------------|------------|------------------------|--|
| | | | | | <i>ННІХТ.ЗХТ-5-3.023.161.007. КР.ПЗ</i> | | | | |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | | | | |
| <i>Розраб</i> | | <i>Савочкін І.Р.</i> | | | | <i>Літера</i> | <i>Арк</i> | <i>Аркушів</i> | |
| <i>Пров</i> | | <i>Сабадаш Н.І</i> | | | | | <i>7</i> | <i>101</i> | |
| <i>Н. Контр.</i> | | <i>Подобій О.В.</i> | | | ВСТУП | | | <i>НУХТ. каф. ТЖХТ</i> | |
| <i>Затв.</i> | | <i>Носенко Т.Т.</i> | | | | | | | |

(нейлонових) волокон. Живильна туш у складі містить рицинову олія, ланолін, вітаміни А, В5, F та ін. В асортименті представлені універсальні туші, які здатні збільшити об'єм і довжину вій і забезпечити догляд за ними (живлення, зволоження та захист).

Ефект пофарбованих вій залежить і від особливостей щіточки, за допомогою якої туш наносять на вій. Різна довжина волокон на щіточці, обмежувач, який утримує певну кількість туші на щіточці, спіралеподібна багаторівнева щетина – все це підвищує споживчі властивості самої туші.

На даний час в торгівельній мережі відсутня туш для вій вітчизняного виробництва. Асортимент представлений головним чином виробами іноземних компаній середнього та дорогого цінового сегменту. Тому розробка рецептури і технології туші для вій найбільш розповсюдженого чорного кольору з доступною ціною на сьогодні є актуальним завданням.

Об'єкт – рецептура та технологія виробництва туші для вій з мінеральним пігментом BLACK IRON OXIDE.

Предмет – туш для вій з чорним пігментом.

Метою роботи є розборка рецептури та технологічного процесу виготовлення туші для вій з чорним пігментом.

Для досягнення поставленої мети сформульовані наступні задачі:

- вивчити властивості, характеристики, галузі застосування пігменту.
- вивчити методи синтезу та вплив на навколишнє середовище
- вивчити стан сировинної бази, інгредієнти для виробництва туші, їх роль в косметичному складу
- проаналізувати асортимент туші для вій та зразки, представлені на ринку;
- розробити технологічний процес виготовлення декоративної косметики для очей на суспензійно-емульсійній основі.

Для отримання достовірних результатів, використані наступні методи досліджень теоретичні методи: аналіз і синтез, порівняння, класифікація, абстрагування, конкретизація, систематизація, узагальнення, блок-схеми; емпіричні методи: аналіз документів, узагальнення передового досвіду.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 8 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Властивості пігментної добавки

Пігменти – це сухі барвні речовини, органічні або неорганічні, диспергуючі у плівкоутворюючих речовинах для надання фарбам, емалям, грунтовкам, шпаклівкам кольору та непрозорості. Пігменти впливають на фізичні властивості покриттів – підвищують їх міцність, знижують водопроникність, поглинають ультрафіолетові промені, захищають від швидкого старіння та руйнування.



Рис. 1.1. Зовнішній вигляд харчової добавки

Пігмент чорний, BLACK IRON OXIDE

INCI: Iron black CI 77499

Хімічна формула: $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$

Чорний залізоокисний пігмент – це неорганічний пігмент високого ступеня очищення, який застосовується для мила та косметики.

Тип пігменту: оксиди – це штучні пігменти, на основі природних елементів. Вони володіють сильною фарбувальною здатністю. Часто можуть використовуватися в більш низькому співвідношенні, ніж натуральні пігменти. Ці кольори є відмінним вибором для цементу та ліпнини, але не обмежуються цим.

Країна походження: США

| | | | | | | | | |
|-----------|------|---------------|--------|------|--|------------------------|-----|---------|
| | | | | | <i>ННІХТ.ЗХТ-5-3.023.161.009. КР.ПЗ</i> | | | |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | | | | |
| Розраб | | Савочкін І.Р. | | | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Літера | Арк | Аркушів |
| Пров | | Сабадаш Н.І. | | | | | 9 | 101 |
| Н. Контр. | | Подобій О.В. | | | | <i>НУХТ. каф. ТЖХТ</i> | | |
| Затв. | | Носенко Т.Т. | | | | | | |

Норма витрати: 1-100% від маси основи.

Склад: оксид заліза, PB11 (77499)

Хімічна формула: Fe₃O₄

Світлостійкість: відмінна

Розчинність: не розчинний у воді і в олії, диспергується в основі або змішується з сухими компонентами

Розмір частинок 10 мікрон

Термостійкість: стабільність кольору до 300 °С

Упаковка: 1кг (індивідуальна упаковка дой-пак. Упаковка пігментів не є фірмовою, так як пігменти імпортуються в біг-бегах і розфасовуються в Україні).

Примітки: Будьте обережні при поводженні з сухим пігментом. Уникайте вдихання пігментного пилу.

Строк зберігання : 36 місяців. Пігменти необхідно зберігати з сухому приміщенні в закритій упаковці.

***Переваги чорного залізоокисного пігменту** серії Unipure LC*

- частинки пігменту мають кубічну форму
- має максимально чистий насичений колір
- чудова диспергованість: розмір не перевищує 5 мікрон
- виняткова хімічна чистота: практично не містить додаткових домішок.

Добавка Е 172 Феруму оксиди та гідроксиди належить до групи неорганічних харчових барвників.

Неорганічний харчовий барвник – харчовий барвник, отриманий з мінеральної сировини природного або хімічного походження. Неорганічні харчові барвники – це деякі дрібнодисперсні метали і оксиди (гідроксиди) металів, аморфний карбон, кальцій карбонат, а також синій пігмент ультрамарин. Неорганічні барвники можуть бути мінерального (золото) або хімічного походження (титан (IV) оксид, ферум оксиди, ультрамарин та ін.).

Мінеральні барвники. Як харчові барвники використовуються деякі пігменти і метали. Так, ферум оксиди (Е 172) дають чорний, червоний і жовтий кольори, а титан (IV) оксид (Е 171) і кальцій карбонат (Е 170) – білий. З

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

металів застосовуються також золото (E 175) і срібло (E 174).

Застосування барвників дозволяє: створити широкий асортимент харчових продуктів, що відрізняються за кольором; відновити первинне забарвлення продукту, втрачену при обробці або зберіганні; посилити інтенсивність природного забарвлення; стандартизувати характеристики кольору харчової продукції незалежно від щорічних коливань якості вихідного сільськогосподарської сировини.

Використання барвників дозволяє зробити продукцію привабливою для споживача і, відповідно, підвищити обсяги її продажу. Не допускається використання барвників для маскуванню зміни кольору харчових продуктів, обумовленого їх псуванням чи недоброякісністю сировини.

1.2 Економічність та вплив на навколишнє середовище

Безперечним лідером серед виробників неорганічних пігментів є німецька компанія Lanxess, яка у недавньому минулому входила до складу концерну Bayer. Lanxess випускає залізооксидні пігменти під торговою маркою Bayferrox – пігменти «преміум класу», причому висока ціна продукту компенсується високою якістю та більш низькою витратою пігменту. Торгова марка має успіх на Українському ринку будівельних матеріалів, наприклад її продукцію широко використовує крупний виробник облицювальної цегли на Україні – завод Літос.

У 2008 році ринок пігментів в Україні досяг рівня 15,2–15,4 тис. тон. Залізооксидні пігменти займають близько 77% ринку – 12 тис. тон, органічні – 0,4–0,5 тис. тон і стільки ж інші пігменти. Крупні вітчизняні виробники кольорових неорганічних пігментів – «Сумхімпром», «Кримський Титан», «Криворізький Суриковий Завод». Доля імпорту на ринку не перевищує 55%.

По приблизним оцінкам поставки імпортних пігментів на український ринок у 2008 році склали близько 8400 тон. З них 58% це залізооксидні пігменти з Німеччини, Чехії, Колумбії, Польщі і Китаю. У першому півріччі 2008 року після підвищення цін на традиційно дешеві китайські пігменти на 30–40%, а європейські – на 5–10%, різниця у ціні між ними скоротилась на 25–30% і вітчизняні виробники

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

лакофарбових і цементних матеріалів почали віддавати перевагу більш якісним пігментам європейських виробників.

У 2009 році ціни на пігменти виросли приблизно на 60%. Перше півріччя 2009 року для залізооксидних пігментів змінилось різким падінням продажу у секторі цементних виробів у 4–5 разів, зменшилось у 1,5 рази споживання у виробництві лакофарбових матеріалів.

У 2010 році відбулося суттєве підвищення попиту на пігменти. У той же час виросли ціни на сировину, для виробництва пігментів, а також подорожчання пов'язане з приведенням у відповідність екологічного та хімічного законодавства. У 2011 році складності з доставками скоротились, а потужності виробництва деяких сировинних компонентів підвищились.

При цьому основною тенденцією ринку є підвищення попиту на високоякісні, теплочуттєві пігменти і пігменти зі специфічними властивостями. Високоякісні пігменти підвищують довговічність і покривність покриттів, спеціальні пігменти забезпечують особливий блиск та відмінні колірні характеристики, теплочуттєві пігменти регулюють споживання сонячної енергії.

Є припущення, що у найближчий час будуть помітно розвиватись такі сегменти ринку, як виробництво косметичних засобів і спеціальних продуктів, а також автомобільний, архітектурний сектори і сектор друкарських фарб. Тенденції до виробництва більш ефективних і негабаритних автомобілів, яка існує на автомобільному ринку, може стати причиною зниження споживання лакофарбових матеріалів і підвищення вимог до кольору, що у свою чергу буде сприяти зростанню споживання високоякісних і специфічних пігментів.

Аналітична компанія Ceresana прогнозує, що світовий ринок пігментів, до 2018 року, досягне прибутку більше 45 мільярдів доларів. Компанія Ceresana очікує, що у найближчі роки, значний вплив на динаміку ринку пігментів будуть чинити країни Азіатсько- Тихоокеанського регіону.

Попит на різні типи пігментів, у окремих регіонах змінюється по різному. Наприклад, саме високе зростання попиту на залізооксидні пігменти зафіксовано

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

на ринках Північної Америки і Західної Європи, а на інших ринках – на двоокис титану.

Гігієнічні нормативи в об'єктах навколишнього середовища

Вода рибогосподарчих водоймищ: ГДКр=0,1мг/л (токсичне) (по Fe);

Клас небезпеки – IV.

Атмосферне повітря: ГДК-0,04мг/м³ (по Fe), III клас небезпеки.

Вода водних об'єктів господарчо-питного та культурно-побутового призначення: ГДКв=0,3мг/л (по Fe), III клас небезпеки.

Ґрунт: норматив не встановлено

Методи визначення Атмосферне повітря населених міст: Атомно-абсорбційне вимірювання (по залізу). Колориметричне вимірювання. (по залізу). Флуорометричне вимірювання за МВ №0031-98 від 08.05.98 (по Fe).

Інші негативні ефекти Речовини, що здатні викликати порушення озонового слою – відсутні.

Летучість – не летючий.

Рекомендації про видалення відходів (залишків) Продукт не є шкідливим для поховання в промислових або санітарних відстійниках. Немає шкідливих відходів згідно Рішення Єврокомісії 2000/532/ЕС від 3.05.2000 «Про затвердження європейського каталогу відходів». При відсутності можливості з вторинної переробки або утилізації, знищення відходів та тари проводити у відповідності до національного та місцевого законодавства.

Рекомендації з транспортування продукту: Продукт транспортують усіма видами транспорту (залізничним, автомобільним, морським, повітряним) у відповідності з правилами перевезення, що діють на даному виді транспорту. Обов'язкова наявність знаку «Берегти від вологи».

1.3 Галузі використання чорного пігменту

Фарбує у чорний колір. Роль багатьох пігментів не обмежується лише наданням кольору і непрозорості різним матеріалам та поверхням. Пігменти мають широке коло використання:

1. У виробництві рідких (водоемульсійних і органорозчинних) та

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

порошкоподібних фарб. Пігменти мають відмінну фарбуючу здатність, тому їх додають у декоративні фарби для одержання різних відтінків усієї гами кольорів, а завдяки захисним властивостям залізооксидні і антикорозійні пігменти застосовують при виробництві фарб для захисту поверхні.

2. У виробництві полімерних матеріалів застосовуються два види фарбування – поверхневе та у масі. Поверхневе фарбування широко використовується, якщо є потреба зміни натурального кольору пластмаси або кольору, у який вона була пофарбована при виготовленні. Поверхневе фарбування проводиться як неорганічними, так і органічними пігментами, які повинні відповідати ряду вимог, особливо не токсичності. Фарбування у масі являє собою процес змішування розплаву полімеру і пігменту, у результаті якого відбувається подрібнення часток пігменту, розподіл їх у масі полімеру та досягається однорідний склад композиції. Фарбування у масі також здійснюється органічними і неорганічними пігментами. Органічні пігменти мають більш широку гаму відтінків з більшою барвною здатністю, однак поступаються по термо-, світло-, атмосферостійкістю та міграційною стійкістю. Ці властивості в багатьох випадках є визначальними при виборі пігменту.

3. У будівельних матеріалах. Пігменти використовують для фарбування тротуарної плитки, цементної та полімер-піщаної черепиці, дорожньо-мостильних, покрівельних та облицювальних матеріалів. Різнобарвний бетон може бути отриманий шляхом фарбування поверхні після затвердіння або безпосереднім розмішуванням пігментів у розчині. Пігменти, що використовуються для фарбування бетону і полімер-піщаних виробів, повинні бути стійкими у лужному середовищі, до впливу світла і природних умов, нерозчинні у воді, і легко розсіюватися між дрібнодисперсними частками цементу. Синтетичні окиси заліза відповідають усім цим вимогам та є самими поширеними при одержанні жовтого, червоного, зеленого (при змішуванні жовтого з синім), коричневого і чорного кольорів. Рекомендовані значення для концентрації окисів заліза – від 1% до 5% від кількості цементу, що

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

використовується. При значеннях, що перевищують 5%, досягається пігментна насиченість, тобто колір не буде змінюватись.

4. *У виробництві скла та кераміки.* Застосування пігментів у фарбуванні керамічних виробів вирішує багато проблем використання чистих окисів металів, які можуть змінювати колір глазурованого покриття або випаровуватися. Використовуються два способи фарбування кераміки пігментами – пряме (підмішування пігменту) та поверхневе фарбування. Концентрація пігменту у керамічній глині досягає 10–15% і може коливатись залежно від бажаного відтінку. Якщо пігмент використовується для фарбування внутрішніх поверхонь, які контактують із їжею (наприклад, посуду), необхідно обрати прозору нетоксичну глазур для покриття. Звичайно пігменти, призначені для посуду та кераміки загалом, тестуються на предмет безпеки вживання в їжу. При використанні пігментів для фарбування скла основним критерієм вибору є їх термостійкість, у той час як стійкість до кислот і лугів менш важлива.

5. *У виробництві гуми.* Гума добре фарбується, для неї використовуються неорганічні термостабільні пігменти. Якщо не потрібна стійкість до високих температур, тому можна використовувати органічні барвники. Слід зазначити, що особливо зручно застосовувати фарби у вигляді паст.

6. *У фарбуванні паперу.* Пігменти вводяться у папір для надання поверхні гладкості і поліпшення властивості вбирати друковану фарбу. Мінеральні пігменти дозволяють приховувати або змінювати колір паперу основи і надавати їй непрозорість. Такий папір називають крейдованим (папір-основа з нанесеним на неї покривного шару білих пігментів). Іноді мінеральні речовини становлять від 70 до 90% маси поверхневого шару.

7. *У виробництві друкарських фарб.* Для виготовлення друкарських фарб в основному використовуються органічні пігменти, що дають яскраві та чисті кольори. Для створення срібної та золотої фарб із різними відтінками застосовують металеві порошки неорганічного походження. Розмір часток

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

пігменту не повинен перевищувати 0,1–0,5 мкм.

8. У виробництві косметики і побутової хімії. Усі пігменти широко використовуються у виробництві декоративної косметики, а окремі з них у засобах по догляду за шкірою. У цей час не існує єдиного світового переліку барвників для декоративної косметики. Для різних країн існують окремі стандарти. Виробники СНД, як правило, дотримуються європейських норм. В Україні серед виробників косметики і побутової хімії широке застосування одержали неорганічні пігменти на основі ультрамарину та флуоресцентні відбілювачі. Окиси заліза, які використовуються у виробництві косметичних засобів, є нетоксичними і вологостійкими, що подовжує зберігання вироблених товарів.

9. У якості каталізаторів. Окис заліза має сильну каталітичну дію, ефективний при низьких температурах та легко відновлюється.

10. У харчовій промисловості. У харчовій промисловості, згідно класифікації харчових добавок, барвники відносяться до речовин, що поліпшують колір продуктів. Барвники додаються до харчових продуктів для відновлення їх природного забарвлення, втраченого в процесі обробки або зберігання, підвищення інтенсивності природного забарвлення і забарвлення безбарвних продуктів (безалкогольних напоїв, морозива, кондитерських виробів), а також для надання продуктам привабливого вигляду та колірного різноманіття. Барвники повинні відповідати наступним вимогам:

– бути не шкідливими у концентраціях, що застосовуються, в тому числі не містити канцерогенів і мутагенів, а також не мати яскраво вираженої біологічної активності;

– виявляти стійкість фарбування (стійкість до дії світла, окиснювачів і відновників, змін кислотно-лужного середовища, підвищення температур);

– мати високий ступінь фарбування при низьких концентраціях барвника;

– мати здатність розчинятися у воді або жирах, а також рівномірно розподілятися у масі харчових продуктів;

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

– не допускати маскування, за допомогою барвників, зміни кольору продукту, викликану його псуванням, порушенням технологічних режимів або використанням неякісної сировини.

Наприклад: окиси заліза (харчова добавка E172) застосовуються як барвники для забарвлення харчових продуктів у жовті, оранжеві, червоні, коричневі і чорні кольори. У Росії вони використовуються при виробництві штучної ікри. У Європі – для фарбування кондитерських виробів (шоколаду, льодяників, тістечок).

Чорний сухий барвник може застосовуватися для виготовлення мила ручної роботи, для фарбування косметичних засобів, що змиваються і не змиваються, а також для виробництва мінеральної та декоративної косметики. Ви можете змішати пігмент із діоксидом титану для створення різних відтінків чорного або сірого кольору.

Основною вимогою до залізооксидних пігментів є висока питома площа поверхні (120–200 м²/г), висока хімічна чистота і певний розмір зерна.

Найбільш поширеними галузями застосування залізооксидних пігментів є фарбування різноманітних покриттів, будівельних матеріалів і полімерів, виробництво оксидних тонерів для принтерів, каталізаторів, кераміки та ін. (табл. 1.1). Залізооксидні пігменти являють собою групу продуктів, які постійно удосконалюються у залежності від процесів виробництва і застосування, а також нараховують більше 100 років промислового випуску.

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

Застосування окисів заліза (за марками)

| Марка | Колірний діапазон | Характеристика | Галузь застосування |
|--------------------------|--------------------------------------|---|--|
| Мікронізована серія 5000 | Жовтий, червоний | Мікронізовані частки, пігмент маснайбільшу дисперсність і покривність | Рекомендується для пасти з високою концентрацією пігменту, фарб, полімерів, побутової хімії та косметики |
| Удосконалена серія 4000 | Жовтий, червоний, чорний, коричневий | Має особливі реологічні властивості завдяки рівномірному розподілу часток | Полімери, фарби, будівельні матеріали, папір, гума, чорнила, художні фарби, настил та ін. |
| Стандартна серія 2000 | Жовтий, червоний, чорний, коричневий | Оптимальний баланс між ціною та технічними характеристиками | Цемент, папір, лакофарбові матеріали, полімери, гума, настил та ін. |

При виборі слід мати на увазі, що технічні властивості пігментів (відтінок, покривність, світлостійкість, інтенсивність та ін.) залежать не тільки від хімічного складу пігментів, але більшою мірою від розмірів і форми часток, які у свою чергу, залежать від умов одержання пігменту: концентрації та температури вихідних розчинів, інтенсивності їх перемішування, температури та ін.

1.4 Стан сировинної бази

У наш час окиси і гідроокиси заліза є одними з найбільш розповсюджених порошкових матеріалів, які широко використовуються у виробництві неорганічних пігментів. Окиси та гідроокиси заліза часто зустрічаються у природі у вигляді компоненту червоних глин.

Глини використовують у виробництві кераміки, паперу, резини, каталізаторів та ін. Хімічний склад глин коливається у широких межах. Найбільш характерні глини містить у своєму складі (у %, мас.):

- кремнезему – 46–85;
- глинозему – 10–35;
- окису заліза – 0,2–10;
- двоокису титану – 0,2–1,5;

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

- окисів лужних металів – 0,1–6;
- сірчаного ангідриду – 0–0,5.

Наявність залізних домішок (окису і гідроокису заліза, лімоніту, піриту, сидериту) надає гартованим виробам колір від світло-кремового до червоно-бурого. Глини з підвищеним вмістом фарбуючих окисів заліза слугують природними пігментами:

- до 25% гідроокису заліза – жовта охра;
- до 40% окису заліза – червона охра;
- до 60% окису заліза – яскраво-червоний сурик.

Синтетичні залізооксидні пігменти, які одержують з більш чистої залізовмісної сировини, відрізняються від природних високим вмістом оксидних сполук заліза, чистим кольором, високою дисперсністю, фарбуючою здатністю, відсутністю абразивних домішок та легкою диспергованістю у плівкоутворювачах і полімерах. В останній час вони витісняють природні залізооксидні пігменти.

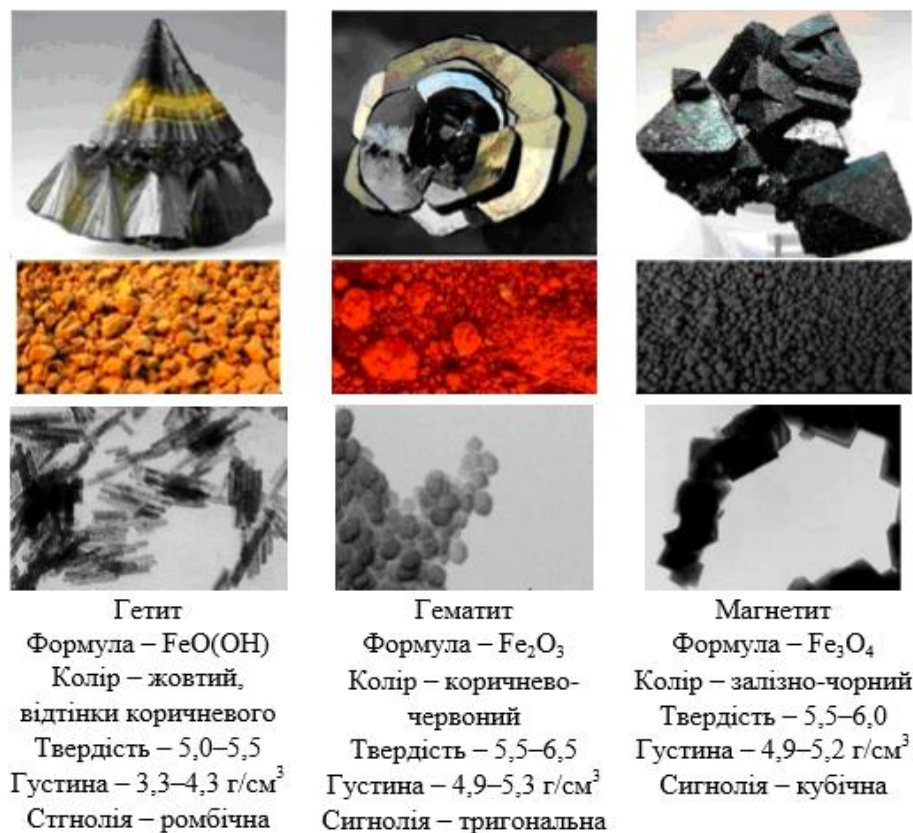
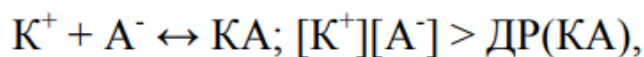


Рис. 1.2. Колірна гама залізооксидних пігментів

1.5 Аналіз існуючих технологій виробництва залізоокисних пігментів

Залізооксидні пігменти представляють собою високодисперсні окиси, які одержують у вигляді золів, гелів, концентрованої дисперсії, пасти, тонкодисперсного порошку або пористого тіла. Діапазон методів одержання високодисперсних часток надзвичайно широкий: диспергування, конденсація, хімічні, фізичні та біологічні процеси, методи із застосуванням джерела енергії та ін. Вибір тієї чи іншої технології визначається рядом факторів, до яких відносять фізико-хімічні властивості синтезованих часток, потужність, енергоємність процесу, екологічність, економічність та ін. Найбільший розвиток одержали хімічні способи синтезу високодисперсних часток, які мають певний набір специфічних пігментних характеристик і відповідають стандартам якості.

Утворення осаду відбувається у тому випадку, коли добуток концентрацій іонів, що входять до його складу, перевищує величину добутку розчинності (ДР(КА)) малорозчинного електроліту:



У цьому місці з'являється зародок майбутнього кристалу, тобто відбувається процес зародкоутворення або утворення затравних кристалів. Для цього потрібен певний час, який називають індукційним періодом.

Робота утворення зародків кристалів у гомогенній системі досить велика, і формування твердої фази полегшується на готовій поверхні твердих часток. Тому для прискорення осадження у пересичену пару, розчин або у переохолоджений розплав часто вводять затравку – високодисперсні тверді частки речовини, що осаджується, або іншої речовини. Особливо ефективно використання затравок у в'язких розчинах. Утворення осаду може супроводжуватись співосадженням – частковим захватом компонентів розчину.

Після осадження із водних розчинів, перед фільтруванням, осаду дають можливість «визріти», тобто витримують у маточному розчині, іноді при нагріванні. При цьому у результаті освальдового визрівання, яке обумовлене різницею у розчинності мілких і крупних часток, агрегації та

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

інших процесів, виникає укрупнення часток осаду, видаляються співосаджені домішки, покращується фільтрування.

Виходячи з поняття відносного пересичення розчину, слідує, що чим нижче розчинність осаду S і чим вище концентрація реагуючих речовин Q , тим більше утворюється зародків і тим вища швидкість агрегації. І навпаки: чим менше різниця $(Q - S)$, тобто, чим вище розчинність осаду і нижче концентрація осаджуючої речовини, тим вище швидкість орієнтації. Отже, для одержання крупних кристалів, які можна легко відфільтрувати і промити, необхідно проводити осадження із розведених розчинів повільним додаванням осаджувача та при нагріванні (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Умови осадження кристалічних і аморфних осадів

| Фактор, що впливає | Характер осаду | |
|--|--|--|
| | Кристалічний | Аморфний |
| Концентрація розчинів речовини та осаджувача | До розбавленого розчину дослідної речовини додають розбавлений розчин осаджувача | До концентрованого розчину дослідної речовини додають концентрований розчин осаджувача |
| Густина | Розчин осаджувача додають по краплинам | Розчин осаджувача додають швидко |
| Температура | Осадження ведуть із гарячих розчинів (70–80°C) гарячим розчином осаджувача | Осадження ведуть із гарячих розчинів (70–80°C) |
| Перемішування | Осадження проводять при безперервному перемішуванні | |
| Присутність сторонніх речовин | Додають речовини, що підвищують розчинність (сильні кислоти) | Додають електроліти-коагулянти |
| Час осадження | Витримують осад у маточному розчині для «визрівання» | Фільтрують відразу після осадження |

Чистота аморфних осадів істотно зменшується у результаті адсорбції, так як аморфний осад складається із часток з неупорядкованою структурою, яка утворює пухку пористу масу з розвиненою поверхнею. Найбільш ефективним способом зменшення оклюзії є переосадження. У цьому випадку відфільтрований осад розчиняють і знову осаджують. Переосадження істотно

подовжує синтез, але воно обов'язкове для гідратованих окисів заліза(III) і алюмінію, гідроокисів цинку і марганцю та ін.

Процесом, зворотнім коагуляції аморфного осаду, є його пептизація – явище, у результаті якого коагульований колоїд повертається у вихідний дисперсний стан.

Розділяють два види пептизації:

1. Безпосередня (адсорбційна) – на поверхні частинок перед їх розділенням адсорбується доданий пептизатор. Цей вид пептизації характеризується повною відсутністю будь-яких хімічних процесів між пептизуючою речовиною і пептизатором;

2. Посередня (десолюційна) – охоплює всі випадки, коли пептизація сполучена з хімічною реакцією поверхнево розташованих молекул колоїдних часток. На поверхні часток адсорбується продукт взаємодії пептизатора з речовиною дисперсної фази (іони знову одержаного пептизатора). Таким чином процес десолюційної пептизації складається з двох фаз:

а) утворення шляхом хімічної реакції розчинного електроліту-пептизатора;

б) адсорбційна взаємодія коагеля з пептизатором, що призводить до утворення міцел і пептизації гелю.

Пептизація перебігає з певною швидкістю і залежить від концентрації електроліту-пептизатору (рис. 1.3).

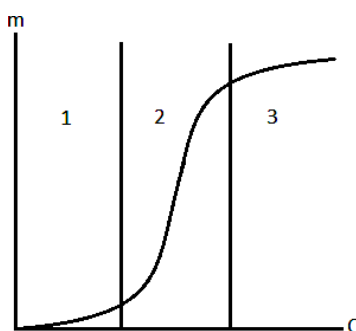


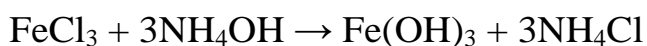
Рис. 1.3. Зміна маси осаду (m), що перейшов у розчин, у залежності від концентрації пептизатора (C)

На початку процесу, при незначній концентрації пептизатора, переходу осаду у розчин майже не спостерігається (рис. 1.3, ділянка 1), а відбувається

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

адсорбція пептизатора на поверхні часток осаду. По мірі збільшення концентрації пептизатора (рис. 1.3, ділянка 2) кількість осаду, що перейшов у колоїдний розчин, зростає. У разі подальшого зростання концентрації пептизатора весь осад переходить у колоїдний розчин (рис. 1.3, ділянка 3).

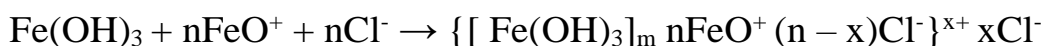
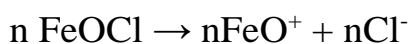
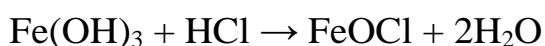
Розглянемо одержання осаду гідроокису заліза:



При безпосередній пептизації діють розчином FeCl_3 . Іони заліза, що адсорбують на поверхні часток, надають їм позитивний заряд, однойменно заряджені частки відштовхуються і переходять із осаду у розчин:



У разі посередньої пептизації діють розведеною соляною кислотою. Частина молекул $\text{Fe}(\text{OH})_3$ взаємодіє з HCl з утворенням хлороокису заліза FeOCl . Іони знову одержаного пептизатора FeO^+ , адсорбують на поверхні часток осаду $\text{Fe}(\text{OH})_3$, переводять його в колоїдний стан:



У багатьох випадках процес пептизації має змішаний характер. На пептизацію впливають: структура осаду, вік осаду (коагелю), концентрація пептизатора, механічна дія та температура. Свіжоосаджені сильно гідратовані осади найбільш легко пептизуються. Процеси старіння коагелю негативно впливають на його пептизування, так як по мірі старіння коагель ущільнюється. У старих осадів здатність до пептизації може майже зникнути. Перемішування та підвищення температури позитивно впливають на цей процес.

При осадженні під дією сили тяжіння у камері розрізняють три зони з різними швидкостями осадження:

- зона вільного падіння часток – сила тяжіння постійна;
- перехідна зона – сила тяжіння зменшується;
- зона ущільнення – сила тяжіння зменшується до нуля.

Осади пігментів переважно є полідисперсними системами, які у випадку

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

невисоких концентрацій, утворюються у вигляді шарів – у нижньому шарі самі крупні, а потім більш мілкі частки. Це явище використовують у процесах відмулювання, тобто класифікації (розділенні) твердих дисперсних часток за їх густиною або розміром, для чого осад декілька разів перемішують з дисперсійним середовищем та відстоюють протягом деякого проміжку часу.

Виробництво пігментів відрізняється від виробництва більшості неорганічних і органічних продуктів тим, що у разі їх синтезу неможна обмежуватись тільки однією вимогою одержання сполуки певного хімічного складу. Пігмент повинен мати необхідні розміри кристалів заданої кристалічної модифікації, так як кристалічна модифікація, форма і розмір кристалів визначають більшу частину фізико-хімічних і технічних властивостей пігментів. Прикладом осадження пігментів у водному розчині є одержання жовтого залізооксидного пігменту. Дана група методів основана на осадженні лужним агентом заліза(II) з послідуочим окисненням суспензії до заліза(III), що являє собою кінцевий продукт (при синтезі пігментів) або проміжну речовину (при синтезі магнітних порошоків). У зв'язку з цим часто стадія осадження доповнюється стадією послідуочого термооброблення (рис. 1.4).

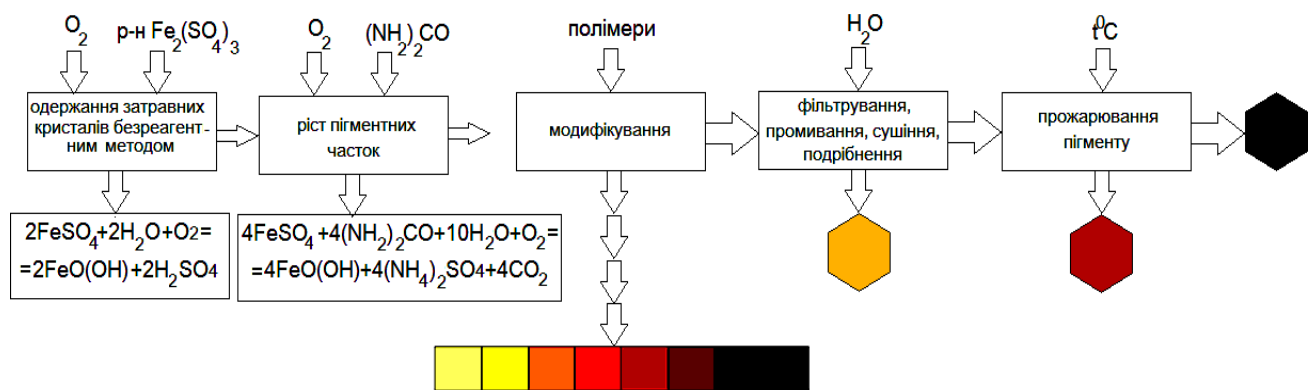


Рис. 1.4. Схема синтезу жовтих залізооксидних пігментів з подальшим одержанням червоних і чорних пігментів

Новітній метод осадження з водного середовища оснований на використанні різних реакцій взаємодії (заміщення, гідроліз, окисно- відновні реакції та ін.) двох або декількох легко- або важкорозчинних у воді реакційно

здатних сполук, що дають у результаті нерозчинний у воді продукт. Цим методом синтезують свинцеві і цинкові крона, залізну лазур, літопон та заліоксидні пігменти.

Існує дві основні модифікації методу осадження залізооксидних порошоків (табл. 1.3):

– спосіб «Пеннімана» – оснований на окисненні металічного заліза киснем повітря у суспензії, що містить розчин сульфату заліза(II) і спеціально приготовану затравку кристалічних часток сполук заліза(III);

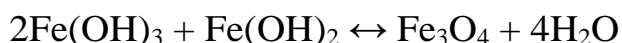
– спосіб «Мартіна» або «аміачний спосіб» – оснований на осадженні аміаком солей заліза(II), з послідуєчим окисненням суспензії, для осадження затравних часток у вигляді сполук заліза(III), та їх подальшим зростанням шляхом послідовної нейтралізації і окиснення реакційної маси. Слід відмітити, що обидва методи можуть бути використані для виробництва пігментів (жовтих та червоних) і магнітних порошоків. Різниця лише у конкретних умовах проведення синтезу тим чи іншим способом.

Таблиця 1.3

Промислові методи одержання жовтого залізооксидного пігменту

| Метод | Реакції |
|--------------------|--|
| Аміачний метод | Осадження затравних часток: $\text{FeSO}_4 + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ $2\text{Fe}(\text{OH})_2 + 1/2\text{O}_2 \rightarrow 2\alpha\text{-FeOOH} + \text{H}_2\text{O}$ |
| з аміаком | Синтез пігменту: $2\text{FeSO}_4 + 4\text{NH}_3 + 1/2\text{O}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\alpha\text{-FeOOH} + 2(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ |
| з карбамідом | $2\text{FeSO}_4 + 2(\text{NH}_2)_2\text{CO} + 1/2\text{O}_2 + 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow \alpha\text{-FeOOH} + 2(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{CO}_2$ |
| Спосіб «Пеннімана» | Осадження затравних часток: $\text{FeSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ $2\text{Fe}(\text{OH})_2 + 1/2\text{O}_2 \rightarrow 2\alpha\text{-FeOOH} + \text{H}_2\text{O}$ |
| | Синтез пігменту: $2\text{Fe} + 1/2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\alpha\text{-FeOOH}$ |

Технологія одержання чорного залізооксидного пігменту мокрими способами, основана на здатності гідратів окису заліза(II) та заліза(III) вступати між собою у взаємодію з утворенням Fe_3O_4 за наступною схемою:



При утворенні золів розподіл наночастинок за розмірами визначається тривалістю утворення зародків. Як правило, розмір нанокристалів зростає зі збільшенням тривалості реакції та з підвищенням температури. Згідно даних електронної мікроскопії «мокрій» гель складається з агрегованих первинних частинок, діаметр яких залежить від величини рН осадження золів. При значенні рН осадження 1–2 діаметр частинок складає приблизно 2–3 нм, при рН > 3 він зростає до 5–8 нм. Ксерогелі, що були осаджені у лужному середовищі, мають частки діаметром 21–26 нм.

Для синтезу якісного чорного залізооксидного пігменту, модифікованого карбамідоформальдегідними полімерами, необхідно проводити попереднє осадження полімеру у кислих залізовмісних розчинах з рН = 1,0–2,0.

Осади пігментів промивають хімічно очищеною водою до зникнення в промивних водах водорозчинних солей. Промивання здійснюють репульпацією з фільтруванням на барабанному вакуум-фільтрі.

Синтезовані продукти повністю відповідають вимогам діючих Державних стандартів. За співвідношення органічної і неорганічної складової 20:80 модифікований продукт має покращені пігментні характеристики у порівнянні з промисловими аналогами: маслоємність, гідрофільність, покривність, колірні характеристики, дисперсність, питома поверхня, швидкість фільтрування, диспергування. Також процес виготовлення пігментів є економічно ефективніший і екологічно безпечніший. Якщо технологічно необхідно збільшити кількість полімеру у зразках, тому доцільно здійснювати часткове механічне змішування модифікованих пігментів з попередньо синтезованими полімерами. У дослідках значну увагу приділено пошуку оптимальних параметрів синтезу високодисперсних полімерів.

1.6 Застосування пігментів у рецептурах туші для вій

Туш для вій входить у базову косметичку абсолютно кожної дівчини. Цей продукт є одним з найбільш затребуваних в макіяжі.

Подовжуюча туш – це ідеальне рішення для коротких і досить густих вій. Вона має рідшу, порівняно з іншими типами туші, і пластичнішу структуру,

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

завдяки якій при фарбуванні створюється ефект подовження. Одна з головних її особливостей – вона обволікає вії досить тонким шаром. Тому нею можна фарбувати вії у декілька шарів, і при цьому вони будуть виглядати природно. Гарний варіант для денного макіяжу.

Об'ємна туш. Для об'ємної туші характерна щільніша формула, оскільки її основне завдання — додати тонким, але довгим віям товщину й обсяг. І в цьому випадку чим густіше сама туш, тим більший обсяг вона здатна надати. При роботі з об'ємною тушшю важливо починати фарбування від самого коріння, щоб продукт огортав вії повністю та наділяв їх жаданим обсягом. Хорошу об'ємну туш досить нанести в 1 - 2 шари, щоб домогтися найкращого ефекту.

В *універсальній туші* поєднуються властивості й об'ємної, і подовжуючої, тобто вона трохи потовщує, підкручує та подовжує вії, але робить це не так інтенсивно, як кожна з тушею окремо. І це хороший вибір для щасливиць з довгими віями від природи.

Водостійка туш – це справжній порятунки для власниць жирної шкіри століття, у яких туш часто друкується і бруднить шкіру або макіяж. Також водостійка формула хороша для спекотної і вологої погоди, а ще стане в нагоді тим, хто не готовий вийти на пляж або відвідати басейн взагалі без косметики.

На упаковці з водостійкою тушшю зазвичай присутній напис «*waterproof*». Важливо розуміти, що така туш вимагає ретельного очищення, але кошти на водній основі (міцелярна вода, наприклад) з нею не впораються. Щоб зняти водостійку туш, знадобиться засіб з масляною основою – двофазні емульсії для демакіяжу або жирне молочко. Можна й гідрофільним маслом, але цей спосіб на любителя, тому що не завжди зручно їм користуватися в зоні навколо очей.

Існують й інші види туші, яким властива більш новаторська формула. Це досить нішеві продукти, які навряд чи стануть абсолютним маст-хевом для широкої аудиторії, але тим не менше деякі представниці прекрасної статі можуть знайти їх цікавими. Наприклад, туш з ворсинками в складі, яка при правильному використанні здатна помітно подовжити вії. Або магнітна туш Benefit, яка

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 27 |

подовжує вії за рахунок магнітного наконечника на щіточці і формулою, яка має деякою мірою «магнетизму».

Приклади рецептур туші для вій чорного кольору наведені в таблицях 1.4, 1.5.

Таблиця 1.4

Рецептура стійкої туші

| Компонент | Вміст, % |
|---------------------------|----------|
| Водна фаза | |
| Дистильована вода | 55,0 |
| Коварин пігмент | 22,0 |
| Natpure Film AP | 4,5 |
| Serimax Zen | 0,7 |
| Widelash | 2,2 |
| Оптифен | 1,1 |
| Жирова фаза | |
| Олівем 1000 | 9,0 |
| Віск бджолиний білий | 5,5 |
| Карнаубський віск | 3,5 |
| Олія виноградних кісточок | 3,0 |
| Віск рисових висівок | 2,0 |
| Рицинова олія | 1,5 |

Цей варіант рецептури буде давати більш стійке покриття, яке не схильне до розтирання та осипання, за рахунок використання спеціального плівкоутворювача. Також забезпечує більш щільне покриття кожної вії, створюючи ефект об'єму. Додатково для потовщення та подовження вій застосовуються спеціальні волокна, які зроблять вії виразнішими. Насичений пігмент Коварин надасть надзвичайно яскравого чорного кольору і спростить введення в рецептуру. У складі засобу переважно натуральні компоненти, туш дає природний ефект, фарбує без грудочок та не обсипається, добре змивається водою.

Інша рецептура туші з мінеральними пігментами наведена в таблиці 1.5.

Тут воски обволікають вії з усіх боків, олії рицини і броколі зміцнюють і стимулюють ріст, пантенол потовщує, ізильянс дозволяє вії швидко висохнути і з'єднує всі компоненти в одне ціле, тобто виступає в ролі структуроутворювача і загусника, колаген і еластин надають пружність. Вітамін Е – антиоксидант, що покращує ріст вій.

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

Рецептура мінеральної туші

| Компонент | Вміст, % |
|--------------------------------|----------|
| Водна фаза | |
| Вода мінеральна | до 100 |
| Ізільянс | 12 |
| Чорний мінеральний пігмент | 2 |
| Коричневий мінеральний пігмент | 5 |
| Жирова фаза | |
| Касторова олія | 15 |
| Олія брокколі | 5 |
| Олівем | 7 |
| Віск рисових висівок | 2 |
| Карнаубський віск | 2 |
| Вітамін Е | 0,5 |
| Активна фаза | |
| Морський еластин та колаген | 2 |
| Пантенол | 2 |
| Консервант | 0,5 |

До переліку інгредієнтів туші входять віск тваринного (бджолиний), мінерального (парафін, озокерит) та рослинного походження (з висівок рису, карнаубський), смоли, барвники (заліза окис, ультрамарин тощо). Водостійка туш також містить леткі розчинники та полімери. Склад водостійких засобів агресивніший, тому дівчатам з чутливими очима краще відмовитися від такої туші.

За зміни кольору волосків вій відповідають барвники та пігменти. Якщо говорити про натуральні пігменти, це може бути натуральний або мінеральний порошок. Натуральні тонкодисперсні пігменти стійкіше забарвлюють вій, тому що краще проникають у структуру волосся і навіть тримаються після демакіяжу. Іноді волоски забарвлюються за рахунок голландської сажі.

Аналіз рецептур туші став основою для розробки рецептури туші для вій з вмістом чорного косметичного пігменту згідно завдання кваліфікаційної роботи та принципової схеми її виробництва.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| | | | | | | 29 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Характеристика вихідної сировини для виробництва

Макс Фактор є першовідкривачем такого продукту, як туш для вій. Буржуа випускає косметику з легкою текстурою, щадить шкіру та очі, туш для вій PURA не містить тваринних компонентів і не тестується на тваринах. Подібна продукція позиціонується не тільки як декоративна, але і як лікувальна, склад якої рясніє поживними і зміцнюючими речовинами.

Макс Фактор 2000 Calorie обіцяє збільшити ваші вій в 3 рази. Продукт створений на основі формули, що дозволяє туші обволікати кожен волосок без грудкування і склеювання. Обсяг і довжина ваших вій просто зашкалять, обіцяє виробник. Крім того, до складу входять особливі речовини, що перешкоджають осипанню макіяжу. Провідні візажисти рекомендують спробувати туш для вій макс фактор.

Не так давно компанія L'Oreal стала випускати туш *False Lash Papillon* – «крила метелика». Таку оригінальну назву продукт отримав завдяки особливій щіточці і ефекту, який обіцяє виробник. Якщо вірити рекламі, профіль вій стане нагадувати крильце метелика. На практиці маємо асиметричний пензлик з роздвоєними щетинками і особливий склад: інноваційну формулу *L'Oreal Paris False Lash Wings* з мікрОВОЛОКНОМ, що обплітає кожен волосок. Це означає, що в макіяжі вій відбулася революція – тепер не потрібно нескінченно моделювати об'єм і вигин, достатньо кількох помахів «крила», щоб отримати карколомний ефект. Для вечірнього макіяжу вистачить всього двох шарів, щоб зробити вій пишними, пружними, ідеально підкрученими і розділеними. Не дивлячись на те, що дана туш є стійкою, вона гіпоалергенна.

Склад туші для вій Герлен відрізняється різноманітністю. Наприклад, *Mascara Noir G від Guerlain* містить кератин і рослинні екстракти, що сприяють посиленому росту, а також натуральний віск, що обволікає поверхню вій і захищає їх від сухості і ламкості. Приємним сюрпризом буде те, що дана туш має аромат з жасминовими,

| | | | | | | | | | |
|-----------|------|---------------|--------|------|---|--------|-----|------------------------|--|
| | | | | | <i>ННІХТ.ЗХТ-5-3.023.161.030. КР.ПЗ</i> | | | | |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | | | | | |
| Розраб | | Савочкін І.Р. | | | | Літера | Арк | Аркушів | |
| Пров | | Сабадаш Н.І. | | | | | 30 | 101 | |
| Н. Контр. | | Подобій О.В. | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | | | | |
| Затв. | | Носенко Т.Т. | | | | | | <i>НУХТ. каф. ТЖХТ</i> | |

мускусними і персиковими нотами, і шлейфом з троянд. Водостійка туш для вій *Divinora* має аналогічний склад, а також містить полімери, що попереджають склеювання, і кондиціонер. Тому можна сказати, що вона лікувальна. Туш *Mascara Le2 de Guerlain* має рідку консистенцію. До її складу входять захисні речовини, що покривають поверхню вій невидимою плівкою, і попереджують ушкодження і ламкість. Формула заснована на двох полімерах. Один живить волоски, надаючи їм об'єм зсередини, другий закріплює результат завдяки глянсовому лаку.

Склад туші Ланком і Буржуа спочатку був спрямований на подовження. В основі будь-якого подібного продукту смола, мило, барвник і консервант. Деякі компанії збагачують свою туш вітамінами та поживними речовинами. Наприклад, Буржуа, піклуючись про здоров'я очей своїх клієнток, додає в рецептури кератини, ланолін, меланін і касторку. Таким чином, ви не просто робите макіяж, а доглядаєте за віями, попереджаючи їх випадання і вицвітання. Для подовжуючого ефекту виробник, Буржуа в тому числі, включає до складу туші такі компоненти, як шовкові, нейлонові та мікрокротлінові волокна. Але ця туш не гіпоалергенна.

А ось туш *1001 Lashes* від Буржуа, що надає об'єм за рахунок карнаубського воску, є абсолютно безпечною і не подразнює слизову оболонку очей. Крім того, її рекомендують до використання короткозорим дівчатам, і власницям чутливих очей.

М'якою формулою і вражаючим об'ємом славиться продукція *Pupa*. Вміст натурального воску, полімерів і провітаміну В₅, робить туш *Pupa Extremeeyes Mascara* ідеальною помічницею у формуванні виразного вигину і карколомної довжини. А ексклюзивна щіточка, плівкоутворювальні агенти і кераміди, що знаходяться в туші *Pupa Ultraflex*, дозволяють створювати неповторний образ за лічені хвилини.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| | | | | | | 31 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Характеристика компонентів розроблюваної туші для вій

Вода мінеральна

| | |
|--|--|
| Назва INCI | Aqua |
| Назва традиційна | Вода |
| Категорія компонента | Розчинник (солюбілізатор) |
| Застосування | Створення потрібної консистенції, розчинення активів, зниження агресивності і токсичності компонентів, сприяє дерматологічним ефектам |
| Косметична дія | Доставка активів до шкіри і слизових, розчинник, живлення шкіри |
| Призначення | Служить розчинником для активних компонентів і наповнювачів. Знижує агресивність компонентів. Служить агентом емульсії (визначає текстуру і галенових форму продукту) |
| Ефективний для типів шкіри або волосся | Жирна шкіра, чутлива шкіра, шкіра повік, шкіра, що в'яне, комбінована шкіра, суха шкіра, нормальна шкіра, для будь-якого типу шкіри, для шкіри тіла, проблемна шкіра, дитяча шкіра, нормальне волосся, сухе волосся, жирне волосся, змішане волосся, для нігтів, зневоднена шкіра, для губ |
| Походження | Натуральне |
| Фактор небезпеки | Низький |
| Небезпека для вагітних | Безпечний при використанні за призначенням |
| Алергенність | Абсолютно безпечний компонент |

Роль у косметичній продукції:

- Розчинник для активних компонентів;
- Служить «агентом заповнення»;
- Знижує токсичність агресивних компонентів.

У косметичних продуктах, звичайно, використовується стерильна і очищена вода. Важливо зауважити, що вода в косметиці не сприяє гідратації і зволоженню шкіри, але вона допомагає розчинити жирні кислоти, для того, щоб вони зволожували шкіру обличчя.

| | | | | | | |
|------|------|-----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № док.ум. | Підпис | Дата | | 32 |

Косметичний пігмент Black Oxide Pigment

INCI: Black Oxide Pigment

Спосіб отримання: 100% мінерального походження

Отриманий шляхом змішування, подрібнення, термічної обробки, охолодження, промивання, фільтрації, сушіння, а потім подрібненням (мікронізації).

Функція: косметичний пігмент

Інша назва: Індекс кольору: KB-202 (міжнародний)

Презентація: ультра-тонкий порошок

Колір чорний

Дозування: від 0,1% до 30%

Розчинність: диспергується у воді, жирі.

Умови зберігання: Зберігати у захищеному від вологи місці та при кімнатній температурі.

Якість:

- 100% мінерального походження
- Неопромінений продукт
- Високоякісний продукт чистоти: дуже низький рівень домішок, виготовлений спеціально для косметичного сектора
- Постійність кольору: без зміни кольору від однієї партії до іншої
- Подрібнений продукт: дуже тонкий розмір частинок, щоб полегшити дисперсію носія
- Потужний барвник: забезпечує прекрасні кольори, яскраві та автентичні для реалізації косметики у вигляді порошків, емульсій або бальзамів, туш для вій.
- Відмінний колір: барвник рівномірно розподіляється у продукті.

Властивості:

- Чорне фарбування макіяжу та інших косметичних продуктів.

Застосування:

- У всіх продуктах для макіяжу
- Тіні матові або перламутрові для повік (розсипні або компактні)

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 33 |

- Розсипні або компактні пудри
- Розсипні або компактні рум'яна
- кремові фундаменти, тональні креми
- Матові або перламутрові помади для губ
- Блиски для губ
- Туш
- Олівці для губ
- Коректори анти-недосконалість
- Фарби для тіла
- Кольорові гелі для душу
- Косметичні креми
- Лосьйони для тіла
- Мило з основи та холодне омилення
- Лаки для нігтів.

Процедура:

- Використовується в дисперсії у порошковій суміші або суспендують у милах, бальзамах.
- Порошкоподібні суміші: змішування оксиду з іншими порошками.
- Масляні та воскові суміші (бальзами, олії, губні помади): введення в кінці підготовки.

Рицинова олія – в'язка, добре розчинна в спирті рідина, яка використовується у техніці, лакофарбовій і хімічній промисловості, медицині.

Метод отримання: холодний віджим насіння рицини

INCI: Castor (Ricinus communis) Seed Oil

Зовнішній вигляд: прозора густа олія жовтуватого кольору, застигає при зниженні температури

Рицинова олія має вигляд блідно-жовтої рідини з специфічним запахом, злегка неприємним смаком. У косметології вона використовується завдяки вмісту рицинолевої кислоти, яка має антимікробні та протизапальні властивості. Інші кислоти (олеїнова, стеаринова, лінолева) корисні для волосся, як і антиоксиданти і

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| | | | | | | 34 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

вітаміни А, Е, С надзвичайно ефективною для лікування сухого, ламкого і пошкодженого волосся. Використання олії може допомогти відновити волосся так як масло забезпечує зволожуючий ефект на волосся і шкіру голови. Легко проникає глибоко в пори, аж до коренів волосся, що гарантує тривале, ретельне зволоження волосся і шкіри голови. Застосування олії на кінчики волос допоможе уникнути посіченого волосся.

Олія є компонентом для багатьох традиційних засобів, використовуваних для догляду за віями. Хоча й існують деякі розбіжності з приводу використання даного масла для росту вій, можна сказати, що є безліч позитивних відгуків після застосування масла для вирішення даного питання.

Зберігання: при температурі нижче 15°C рицинова олія застигає, що не впливає на її властивості

Емульсійний віск «Полавакс»

Emulsifying Wax Polawax.

INCI: Cetearyl alcohol and polysorbate 60.

Розчинність: у гарячій жирній фазі.

Тип: Неіоногенний.

Температура плавлення: 48-54 °C.

Тип шкіри: для всіх типів шкіри, особливо для сухої.

Тип емульсії: пряма емульсія («жир у воді»)

Особливості: - самостійний емульгатор, що дозволяє створювати емульсії без додаткових соемульгаторів і стабілізаторів.

- хороша стійкість емульсії, при широкому діапазоні рН

- створює гладку тонку кремову текстуру емульсії

- створює ламелярні структури емульсії з тривалим зволоженням.

Дозування:

- в косметиці: від 2 до 10 %.

- для крему: використовується 8-10 %

- для молочка: – 5-7%,

- Діапазон рН: от 3 до 12.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| | | | | | | 35 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Якості:

- виготовлення кремів для лиця і тіла.
- живильні креми для лиця і тіла
- креми проти зморшок
- креми з кислотами
- один із самих простих і зручних у використанні.
- чудово поєднується з іншими емульгаторами та гелеутворювачами, добре переносить «сусідство» у рецептурі з активними інгредієнтами.
- добре пом'якшує шкіру і запобігає випаровуванню вологи .
- емульгатор призначений для системи «жир/вода» (води більше, ніж жиру, частинки жиру оточені частинками води).
- дозволяє створювати різні текстури – від ніжних рідких емульсій до насичених кремів твердих та масляних плиток.
- у мінімальних концентраціях (1-2%) стабілізує емульсії.

Олія брокколі

Натуральна олія брокколі – природний аналог силікону, покриває волосся і шкіру невидимою плівкою і надає здорового блиску та шовковистості завдяки високому вмісту незамінних жирних кислот і вітаміну А, що відповідає за зволоження та оновлення на клітинах.

Рослинна олія брокколі складається переважно з жирних кислот, необхідних для зволоження, захисту та відновлення шкіри та волосся. Ці протизапальні, загоюючі та регенеруючі речовини мають властивості, необхідні для сублімації інфікованої, пошкодженої шкіри. Олія брокколі вищого сорту або холодного віджиму містить, серед іншого:

- Ерукова кислота: приблизно від 40% до 50%
- Олеїнова кислота: 15%
- Лінолева кислота: 14%
- Пальмітинова кислота: не більше 6%

Ерукова кислота – це мононенасичена жирна кислота типу омега 9. Вона становить 30% органічних сполук шкірного сала і відіграє важливу роль у

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| | | | | | | 36 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

підтримці еластичності, пружності та комфорту шкіри. Ерукова кислота зміцнює захисну плівку шкірної тканини і таким чином протидіє втраті води та негативним наслідкам кліматичних потрясінь, а також наслідків бактеріальних атак. Це дуже важливо для фіксації води в клітинах волосся і тим самим запобігання зневоднення.

Олеїнова кислота також з сімейства омега 9 олеїнова кислота також подовжує еластичність і плинність тканини, затримуючи якомога більше води та ліпідів у глибоких шарах шкіри. Маючи протизапальну якість, ця органічна сполука нейтралізує розвиток мікроорганізмів, відповідальних за запалення та інфекції. Тому він зміцнює шкірний захисний механізм, щоб краще захистити шкіру від вугрів, почервоніння, подразнення та навіть грибкових інфекцій.

Приєднуючи захисні активні інгредієнти, присутні в ліпідній плівці поверхневого шару (верхнього шару шкіри), олеїнова кислота також згортає рукави і бореться із шкідливим впливом сонячних променів, таким як зневоднення та старіння клітин. На додаток до регенеруючої характеристики, він полегшує ураження шкіри та активізує загоєння шкіри. Ця діюча речовина значно покращує зовнішній вигляд шкіри за рахунок зменшення потворних плям і подальшого посилення його природного світіння.

Лінолева кислота – це поліненасичена жирна кислота з сімейства омега 6. Коротко кажучи, так звані активні інгредієнти омега 6 особливо діють на захисний бар'єр шкіри. Проникаючи легко і швидко в різні шари шкіри, лінолева кислота допомагає, зокрема, засвоєнню шкірою інших поживних речовин. Отже, це гарантує проходження ліпідів та вітамінів.

Пальмітинова кислота, яка є насиченою жирною кислотою, цінується за її антимікробні властивості. Це зупиняє розвиток бактерій та грибків, щоб захистити шкіру. У догляді за волоссям пальмітинова кислота може нейтралізувати фактори, що викликають свербіж, лупу та випадання волосся.

Окрім жирних кислот, вітаміни також містяться в олії брокколі. Ці антиоксиданти переважно корисні для збереження молодості шкіри.

-вітамін А, ця поживна речовина концентрує свої зусилля на колагенових волокнах шкіри. Коллагени є джерелом щільності, міцності та плинності шкіри. На

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| | | | | | | 37 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

жаль, ці цінні волокна з часом зменшуються, в результаті чого утворюються тріщини, зморшки та в'ялість шкіри. Епідерміс має девіталізований і, як правило, сухий колір обличчя, отже, важливість лікування, багатого антиоксидантами, для найдовшого збереження колагенових волокон. Отже, вітамін А запобігає ознакам старіння та підтримує гарний баланс тканинних волокон.

Про вітамін В широко відомий як вітамін краси, цей органічний компонент лікує проблеми зі шкірою. Це заспокоює екземи, вугрі та інші запалення для здорової та м'якої шкіри. Цей вітамін посилює циркуляцію рідин в шкірних шарах, щоб усі клітини могли отримати максимальну кількість поживних речовин. Таким чином, вітамін В вдається стимулювати загоєння уражень шкіри. Також відомий як молодіжний вітамін, вітамін В допомагає підтримувати еластичність та сяйво шкіри.

Для догляду за волоссям цей органічний компонент значно зменшує падіння покращуючи потік рідини від кореня до кінчика. Це також відновить себорейну активність сухого волосся.

- вітамін С олії брокколі для волосся зміцнює волосяні цибулини.

Віск рисових висівок

Має високу температуру плавлення та добре впливає на формування щільної текстури у бальзамах та помадах. Створює м'які, приємні емульсії та легкі текстури. Ідеальний для загушення та стабілізації кремів, забезпечуючи при цьому пом'якшувальний та захисний ефект.

Синоніми: *Oryza Sativa Wax*

Опис: Віск рисових висівок – один із природних рослинних восків. Це скарб біологічних ресурсів у Східній Азії, де рис є основним продуктом харчування. За твердістю та властивостями цей віск стоїть в одному ряду з карнаубським та канделільським. Хороша сумісність рисового воску зі шкірою та його стабільність у кремах, емульсіях, мазях та бальзамах знайшли своє застосування у косметичі та фармацевтиці.

Метод отримання: отримують зі свіжих рисових висівок методом пресування та чергування процесів екстракції та охолодження, за наступною технологічною

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| | | | | | | 38 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

схемою: рисові висівки -> екстракція -> олія з рисових висівок -> рафінування -> рисовий віск.

Хімічний склад: Рисовий віск – це справжній концентрат жирних кислот (зокрема, пальмітинової). Основними компонентами воску висівок рису є аліфатичні кислоти (віскові кислоти) та ефіри вищих спиртів. Жирні кислоти складаються з пальмітинової кислоти (C16), бегенової кислоти (C22), лігноцеринової кислоти (C24) та інших жирних кислот (C26). Ефіри спиртів включають цериловий спирт (C26), мірициловий спирт (C30) і т.д. Також містить неомильні складові, таких як вільні жирні кислоти (напр. пальмітинова кислота), сквален, фітостерини та фосфоліпіди. Високий вміст токоферолу та токотрієнолу забезпечує стійкість воску до оксидантів. Містить приблизно 26% триаконтанолу (C₃₀H₆₀O), що є потужним інгібітором перекисного окислення ліпідів, і має протизапальну дію, близько 17,5% октакозанолу (C₂₈H₅₈O), що збільшує здатність організму.

Фізико-хімічні характеристики:

Зовнішній вигляд: тверда кристалоподібна речовина .

Колір: від жовтуватого-коричневого до світло-коричневого кольору

Смак: солодкуватий

Запах: м'який, характерний

Питома вага: 0,96

Температура плавлення(°C): 79-82

Число омилення: 75-120 (82)

Кислотне число: 0,5-6

Вміст воску (%): 90-95

Вміст олії (%): 1-3

Домішки (%): 0-2

Розчинність: розчинний у хлороформі, гарячій олійній фазі, нерозчинний у воді. Сумісний з усіма іншими восками, жирними кислотами, рослинними гліцеридами та вуглеводнями.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| | | | | | | 39 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Дія: вологоутримуюча, освіжаюча, поживна, пом'якшувальна, антисептична, підтягуюча, протизапальна, антиоксидантна, сонцезахисна, зволожуюча

Косметичне застосування: цей віск має досить високу температуру плавлення і, отже, добре впливає формування щільної текстури в бальзамах і помадах. Створює дуже м'які, приємні емульсії, легкі текстури, дуже тонкі та ніжні на шкірі. Тому ідеальний для загушення та стабілізації кремів, забезпечуючи при цьому пом'якшувальний та захисний ефект. У косметичних засобах для догляду за шкірою використовуються вологоутримуючі властивості рисового воску, у декоративній косметиці – здатність воску утворювати еластичну матову плівку. Найчастіше застосовується в стиках, помадах, для виготовлення відлущувальних засобів. Віск рисового висівок сприяє зниженню надлишкового шкірного сала, а це означає, що при регулярному застосуванні мінімізує пори і робить зморшки менш помітними.

Властивості:

- * Антиоксидантні та протизапальні
- * Використовується для догляду за шкірою як пом'якшувальний та вологоутримуючий компонент
- * Запобігає зневодненню шкіри
- * Заспокоює почервоніння та дефекти шкіри
- * Надає пластичність текстурі продукту, забезпечує догляд та захист
- * Підвищує стійкість стиків до тепла
- * Відновлює та розгладжує лусочки вій, збільшує їх діаметр, створюючи об'єм
- * Стабілізує емульсії, надаючи їм м'якість та соковитість

Застосування: як загусник, сполучна, пластифікатор, криючий і стабілізуючий

Карнаубський віск

Віск карнаубський – речовина рослинного походження, являє собою жовтуваті пластинки. Отримують з листя південноамериканської пальми

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| | | | | | | 40 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Copernicia cerifera. У харчовій промисловості E903 найчастіше застосовується в якості компонента в складі глазури для цукерок і жувальної гумки.

Область застосування:

- харчова промисловість;
- виробництво поліролей (для меблів, шкіри, автомобілів, підлоги);
- косметична промисловість (крем, губна помада);
- фармацевтична промисловість (основа для мазей, виробництво зубної нитки);

Карнаубський віск – продукт пальми *Copernicia prunifera*, який також відомий під назвами пальмовий віск або бразильський віск. За свої унікальні властивості і чистоту отримав назву «король воску». Широко застосовується в косметиці в якості емульгатора, сполучного агента і сорбенту і в цілому, корисного в усіх відношеннях допоміжного інгредієнта.

У складі косметики карнаубський віск використовується для підвищення блиску продукту, емульгації жирів, утримання структури та регулювання в'язкості. Також пальмовий віск підвищує пом'якшувальні властивості, «запечатує» в ньому вологу, покращує її реологічні властивості і підвищує термічну стабільність.

Карнаубський воск додають в різні креми, баттери, захисні креми, бальзами, продукти для депіляції, губні помади, туші для вій, блиски для губ.

Вітамін Е

Вітамін Е об'єднує ціле сімейство з 8 токоферолів і токотрієнолів, які належать до категорії незамінних нутрієнтів, що не синтезуються організмом, тому повинні надходити в нього ззовні. Він міститься в яєчних жовтках, олійному насінні, авокадо, зелених листових овочах, помідорах, цілозернових крупах і рослинних оліях. Цей жиророзчинний вітамін дуже корисний для шкіри, надаючи антиоксидантну та протизапальну дію на клітини епідермісу, ефективно бореться зі старінням. Саме тому вітамін Е часто використовують в різних косметичних формулах.

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

Вітамін Е називають вітаміном «краси та молодості». Цей жиророзчинний нутрієнт входить до складу клітинних мембран, надає епідермісу еластичність і пластичність, захищає клітини шкіри від старіння.

Вітамін Е давно використовується для догляду за шкірою. Кращими джерелами вітаміну Е є олія зародків пшениці, насіння соняшнику і мигдаль. Більшість кулінарних олій сьогодні збагачені вітаміном Е.

Деякі форми вітаміну Е також допомагають заспокоїти шкіру. На жаль, з часом і сонячними пошкодженнями вітамін Е в шкірі зменшується, виснажуючи нашу природну здатність боротися з ознаками старіння. Вітамін Е є антиоксидантом. Антиоксиданти запобігають окисне пошкодження клітин, допомагаючи видалити вільні радикали. Вільні радикали знаходяться в руйнівному прагненні стати стабільними, тому вони готові і хочуть вирвати електрон з усього, що зустрічається на їх шляху, включаючи ДНК, білки шкіри, сполучні тканини і клітинні мембрани. Чим більше ви зможете втамувати спрагу вільних радикалів до стабільності, тим краще буде захищатися ваша шкіра.

Вітамін Е бореться з вільними радикалами на шкірі, які є результатом щоденних дій навколишнього середовища, таких як незахищене перебування на сонці і забруднення повітря. У боротьбі з вільними радикалами вітамін Е допомагає захистити шкіру від пошкоджень. Крім того, вітамін Е володіє зволожуючою і загоюючою дією і допомагає зміцнити бар'єрну функцію шкіри. Вітамін Е також є природним протизапальним засобом, тому він може допомогти заспокоїти шкіру.

Вітамін Е може допомогти підтримати здоров'я шкіри голови і волосся, оскільки він володіє природним антиоксидантним ефектом, який може допомогти в підтримці росту волосся. Антиоксидантні властивості вітаміну можуть допомогти зменшити кількість окисного стресу і вільних радикалів, які викликають руйнування клітин волосяного фолікула в шкірі голови людини.

У косметиці та засобах особистої гігієни токоферол використовується в складі тіней для повік, рум'ян, пудри та основи для обличчя, зволожуючих засобів, засобів по догляду за шкірою, мила і миючих засобів для ванн, кондиціонерів для волосся, і багатьох інших продуктах.

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

| | |
|--|---|
| Назва INCI | Tocopherol Mixed |
| Назва традиційна | Токоферол (вітамін Е) |
| Категорія компонента | Вітаміни, активи, антиоксиданти, ароматична речовина, кондиціонери для шкіри |
| Застосування | У складі косметичних засобів, в чистому вигляді |
| Косметична дія | Антивікова, антиоксидантна, стимулює ріст вій, регенерація шкіри, зменшує пігментацію, сприяє підвищенню пружності |
| Призначення | Очищуюче, живить шкіру, стимулююче, регенеруюче |
| Ефективний для типів шкіри або волосся | Жирна шкіра, чутлива шкіра, шкіра вік, шкіра, що в'яне, комбінована шкіра, суха шкіра, нормальна шкіра, для шкіри тіла, проблемна шкіра, дитяча шкіра, нормальне волосся, сухе волосся, жирне волосся, змішане волосся, для нігтів, для губ, для шкіри навколо очей |
| Походження | Синтетичне, допускається використання в натуральній косметиці |
| Фактор небезпеки | Низький |
| Небезпека для вагітних | Безпечний при використанні за призначенням |
| Алергенність | Можлива індивідуальна непереносимість |

Консервант Nipaguard SCE

Nipaguard SCE (Ніпагард) – це консервант рослинного походження, який має сертифікат Ecocert (ЕКОСЕРТ). Використовується для створення натуральних косметичних продуктів. Виступає антимікробним агентом широкого спектру дії. Є прозорою рідиною жовтого кольору зі слабким ароматом. Легко змішується з різними органічними розчинниками, ПАР і емульгаторами. Розчинність у воді низька.

Продукція характеризується рослинним походженням та має антимікробні властивості. Серед головних характеристик можна виділити наступні:

- широкий спектр активності проти грам-негативних і грам-позитивних бактерій, а також дріжджів і грибів;

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

- відмінна сумісність з різноманітними сировинними компонентами, які застосовують для виробництва косметичних засобів (в тому числі консервант зберігає свою активність у парі з неіоногенними ПАР);

- сприятливий токсикологічний профіль;
- просте застосування у косметологічній сфері;
- широка дія в діапазоні рН 4–6,5.

Niraguard SCE дає можливість виготовляти косметику без парабенів.

Ніпагард є ефективним та безпечним у використанні при дотриманні рекомендованих доз. Застосовується для створення косметики на водній основі. У рекомендованих дозах не викликає роздратування на шкірі, а також слизовій оболонці очей і порожнини рота.

Використовують консервант в таких сферах:

- продукти для догляду за шкірою обличчя і тіла;
- засоби для інтимної гігієни;
- тоніки на водній основі;
- шампуні і ополіскувачі для волосся;
- продукція по догляду за порожниною рота;

Вводити Niraguard SCE до готового косметичного продукту треба в кінці приготування. При цьому не можна нагрівати суміш понад 60 °С. Оптимальний відсоток вводу складає 0,5–1,5%.

Середній розрахунок: на 100 г продукції додається 5–10 крапель консерванту. Зберігати Niraguard SCE треба в сухому, прохолодному місці, не допускаючи сильного перегріву або переохолодження.

2.2 Принципова технологічна схема

Виробництво косметики вимагає наявності спеціальної техніки для підготовки сировини (зважування, приготування водних розчинів, фільтрації, розплавлення твердих компонентів і т.д.), а також для варіння, фасування та пакування. Принципова технологічна схема отримання туші розроблена на підставі аналізу існуючих рецептур отримання туші для вій та відомих технологій.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| | | | | | | 44 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Дуже важливе значення має підготовка води як головного сировинного матеріалу в косметичній галузі. Вода повинна відповідати вимогам стандартів, містити зменшену кількість солей, домішок і флори бактеріальної природи. Важливо досягти її прозорості, безбарвності та відсутності запаху. У деяких випадках, проконтролювавши мікробіологічну чистоту і фізико-хімічні параметри, можна задіяти додаткові очисні прийоми.

Загалом, створення суспензійно-емульсійних косметичних засобів складається з таких етапів:

- підготовка пігментної пасти з води і рецептурної кількості пігменту;
- нагрівання і розплавлення жирової фази до температури на 5°C вище за температуру плавлення найбільш високоплавкого компоненту;
- вмішування восків і плівкоутворювачів;
- гомогенізація пігментної пасти з жировою фазою при швидкості 100 об/хв;
- остаточне емульгування при перемішуванні на високих швидкостях для забезпечення однорідності продукту;
- фасування в індивідуальну тару (флакони зі щіточкою) укупорювання та пакування.

Виробництво може протікати періодично, бути безперервною або частково безперервною. Низка операцій може відбуватися послідовно: наприклад, підготовка, внесення сировини і вивантаження напівфабрикату йдуть один за одним у чіткій послідовності, необхідній для цієї технологічної стадії. Також враховуються часові рамки і температурний режим, відповідно до рецептури.

2.3 Матеріальний розрахунок

Матеріальні розрахунки зводяться до складання матеріального балансу для кожної стадії технологічного процесу на основі закону збереження матерії.

В результаті матеріальних розрахунків визначаються маса, об'єм і склад готової продукції, відходів і втрат на всіх стадіях виробництва.

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

Основним документом, на підставі якого здійснюються всі розрахунки, є технологічний регламент (виробничий рецепт) і, отже, точність цих розрахунків залежить, насамперед, від якості цього документу.

Технологічний регламент повинен містити:

- кількісні співвідношення компонентів на всіх стадіях виробництва;
- склад і якість вихідної сировини, відходів і готової продукції;
- докладний режим проведення процесу в часі на всіх стадіях виробництва;
- виходи основного продукту на окремих стадіях виробництва і по всьому виробництву загалом;
- фізико-хімічні константи компонентів, які використовуються у виробничому процесі;
- дані, які характеризують окремі стадії процесу;
- типи і конструкції апаратів на всіх стадіях виробництва;
- витрати всіх видів енергії;
- відомості щодо корозії апаратури відповідно до умов проведення окремих стадій процесу.

Складання матеріального балансу для певної стадії зводиться до розрахунку кількості компонентів, які завантажуються (коротко позначається «Прихід»), і кількості продукту, що утворилися у технологічному процесі (коротко позначається «Витрати»).

Матеріальні розрахунки можуть проводитися на 1 тону готового продукту або на добову, операційну, годинну чи секундну потужність виробництва.

З огляду спрощення технологічних розрахунків апаратури вигідніше мати матеріальний баланс, віднесений до добової потужності виробництва; з огляду ж виявлення «слабких» місць виробництва, незалежно від заданої потужності, доцільнішим є матеріальний баланс, розрахований на 1 тону готового продукту.

Втрати на всіх етапах виробництва приймаємо 7 %: на етапі приготування пігментної пасти 2%, на етапі приготування жирової основи 2%, на етапі емульгування і гомогенізації 3%. Рецептурний набір для виробництва 100 кг туші наведений в таблиці 2.1.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 47 |

Рецептура туші для вій

| Компонент | Вміст, % | Вміст, кг/100 кг | Вміст з врахуванням втрат, кг/100 кг |
|--|----------|------------------|--|
| Вода мінеральна | 48,40 | 48,40 | 51,788 |
| Косметичний пігмент Bleck Oxide Pigment | 20,00 | 20,00 | 21,400 |
| Рицинова олія | 15,00 | 15,00 | 16,050 |
| Емульсійний віск «Полавакс» | 7,00 | 7,00 | 7,490 |
| Олія брокколі | 5,00 | 5,00 | 5,350 |
| Віск рисових висівок | 2,00 | 2,00 | 2,140 |
| Карнаубський віск | 2,00 | 2,00 | 2,140 |
| Вітамін Е | 0,10 | 0,10 | 0,107 |
| Консервант Nipaguard SCE | 0,50 | 0,50 | 0,535 |
| Всього | 100,00 | 100,00 | 107,000 |

Склавши матеріальні баланси всіх стадій технологічного процесу, ми отримуємо матеріальний баланс для всього виробництва загалом, який і є основою для всіх наступних розрахунків: технологічних, теплових, енергетичних. Для самоконтролю розрахунку матеріального балансу рекомендується спочатку виконати короткий матеріальний розрахунок для всього виробництва за основним продуктом.

Матеріальний баланс приготування водної фази

Маса вихідної водорозчинної сировини – 73,723 кг.

Втрати на всіх етапах виробництва 2 %.

Розраховуємо втрати під час підготовки водної фази:

$$68,9 \cdot 0,02 = 1,475 \text{ кг}$$

Маса водної фази з врахуванням втрат:

$$73,723 - 1,475 = 72,248 \text{ кг}$$

Розрахунок матеріального балансу приготування водної фази наведено в таблиці 2.2.

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

Матеріальний баланс приготування водної фази

| Прихід | | Витрати | |
|--------------|---------------|-----------------|---------------|
| Сировина | Маса, кг | Сировина | Маса, кг |
| Водна фаза | 73,723 | Пігментна паста | 72,248 |
| | | Втрати | 1,475 |
| Разом | 73,723 | Разом | 73,723 |

Матеріальний баланс приготування жирової основи

Маса вихідної жирової сировини – 33,277 кг.

Втрати на всіх етапах виробництва – 2 %.

Розраховуємо втрати під час підготовки жирової фази:

$$33,277 \cdot 0,02 = 0,666 \text{ кг}$$

Маса водної фази з врахуванням втрат:

$$33,277 - 0,666 = 32,511 \text{ кг}$$

Розрахунок матеріального балансу приготування жирової основи наведено в таблиці 2.3.

Матеріальний баланс приготування жирової основи

| Прихід | | Витрати | |
|--------------|---------------|---------------|---------------|
| Сировина | Маса, кг | Сировина | Маса, кг |
| Жирова фаза | 33,277 | Жирова основа | 32,511 |
| | | Втрати | 0,666 |
| Разом | 33,277 | Разом | 33,277 |

Матеріальний баланс технологічних стадій виробництва

Маса продукту для виробництва $72,248 + 32,511 = 104,759$ кг.

Втрати під час етапів гомогенізації та емульгування – 3 %.

Маса продукту з врахуванням втрат на підготовку сировини:

$$104,759 + 1,475 + 0,766 = 107,00 \text{ кг}$$

Розраховуємо втрати під час процесу виробництва:

$$104,759 \cdot 0,03 = 4,759 \text{ кг}$$

Маса продукту після емульгування з врахуванням втрат:

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

$$104,759 - 4,759 = 100,00 \text{ кг}$$

Розрахунок матеріального балансу технологічних стадій виробництва наведено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Матеріальний баланс технологічних стадій виробництва

| Сировина | Маса, кг | Сировина | Маса, кг |
|-----------------|----------------|--------------|----------------|
| Пігментна паста | 72,248 | Туш для вій | 100,00 |
| | | Втрати | 4,759 |
| Жирова основа | 32,511 | | |
| Разом | 104,759 | Разом | 104,759 |

Матеріальний баланс виробництва зведений в таблицю 2.5.

Таблиця 2.5

Матеріальний баланс виробництва

| Прихід | | Витрати | |
|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| Сировина | Маса, кг | Сировина | Маса, кг |
| Водна фаза | 73,723 | Пігментна паста | 72,248 |
| | | Втрати | 1,475 |
| Разом | 73,723 | Разом | 73,723 |
| Прихід | | Витрати | |
| Сировина | Маса, кг | Сировина | Маса, кг |
| Жирова фаза | 33,277 | Жирова основа | 32,511 |
| | | Втрати | 0,666 |
| Разом | 33,277 | Разом | 33,277 |
| Прихід | | Витрати | |
| Сировина | Маса, кг | Сировина | Маса, кг |
| Пігментна паста | 72,248 | Туш для вій | 100,00 |
| | | Втрати | 4,759 |
| Жирова основа | 32,511 | | |
| Разом | 104,759 | Разом | 104,759 |

2.4 Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання

Бак-змішувач. Складається із: внутрішньої стінки, теплообмінної сорочки для нагрівання та окремої для охолодження, ізоляції і зовнішнього облицювання та встановлюється у вертикальному положенні на опорах. Змішувач укомплектований:

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

- патрубков для наповнення продуктом;
- кран для зливу;
- пульт керування;
- мішалка пропелерного типу;
- пристрій миючий (від централізованого миття);
- кришка (з двох частин, одна відкривається, а друга кріпиться до корпусу);
- розподільча головка для подачі пари.



Рис. 2.2. Бак-змішувач

Тривалковий млин має три горизонтальні вали з різних матеріалів. Найбільший ролик адаптований для універсальних матеріалів.

Висота валків різна для різних матеріалів, та різні зазори для різних матеріалів, наприклад, як правило, вхідний зазор становить 1,2-1,5 мм для вихідних роликів та 1,0-1,2 мм для вхідних роликів, регулювання зазорів між роликами відбувається за допомогою вимірювальних коліс із круговою шкалою.

Подача матеріалу відбувається в зазор першого та другого роликів за допомогою системи розвантаження. Перший крок – перемішування. Потім матеріал переноситься у зазор 2-го та 3-го валків.

В наш час тривалкові млини широко використовуються для змішування фарб, хімікатів, фармацевтичних продуктів, тощо.

Перевага тривалкових млинів полягає в їх здатності подрібнювати пасти з високою в'язкістю. Тісний контакт з поверхнею, що має валок, який охолоджується,

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 51 |

дозволяє підтримувати низьку температуру, навіть якщо потрібна тривала робота з диспергування.

Цікавим аспектом тривалкового млина є те, що тут можна регулювати, а також підтримувати зазори між валками механічним способом. Загалом розмір зазору набагато більше, ніж розмір частинки. У деяких випадках відстань зазору стратегічно мінімізується, щоб досягти певного рівня дисперсії. Зазвичай ролики мають внутрішнє водяне охолодження.

Таким чином, можна досягти вищого ступеня подрібнення, необхідної для косметичної промисловості.



Рис. 2.3. Тривалковий млин

Гомогенізатор – це пристрій, який використовується для отримання гомогенних (однорідних) дисперсних систем. Працюють вони в основному з в'язким середовищем.

Гомогенізатор має кілька способів застосування: виготовлення жирових продуктів для рівномірного розподілення.

Гомогенізатор це пристрій отримання гомогенних (однорідних) дисперсних систем. Системи можуть бути одно- чи багатофазними, тобто. у дисперсному середовищі, яким зазвичай є рідина, знаходяться частинки (зазвичай – нерозчинні) однієї або кількох твердих або рідких речовин, які називаються дисперсними фазами. Термін «гомогенний» означає, що фази розподілені рівномірно, з однаковою концентрацією в будь-якому довільно взятому одиничному обсязі середовища. Отримана система має бути відносно стійкою. Для цього при

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 52 |

Оскільки рідина, що проходить з великою швидкістю, досить сильно діє на клапан і сідло, то вони швидко зношуються. Тому зазначені елементи роблять із особливо міцних сталей. Крім того, їхня форма симетрична. При помітному зносі достатньо перевернути їх на інший бік, тим самим збільшивши термін служби вдвічі.

Насос застосовується не обов'язково плунжерний, можна вибрати гвинтовий або роторний. Головне, щоби він створював високий тиск. Оскільки плунжерний механізм не забезпечує рівномірну подачу, то гомогенізатори ставлять їх по кілька штук, з рознесенням початку циклів за часом. Найпопулярнішими є триплунжерні агрегати. Вони на валу коліна повернуті на 120 град, щоб циліндри працювали по черзі. У цьому випадку коефіцієнт нерівномірності подачі, тобто відношення її максимального значення до середнього дорівнює 1,047.

Близький до одиниці показник означає, що потік, що йде через гомогенізуючу голівку, з невеликою похибкою може вважатися стабільним. Таким чином, у процесі гомогенізації клапан знаходиться весь час у зваженому (відкритому) положенні. Між ним та сідлом є щілина для проходу рідини. Розмір її також можна приймати постійним, не враховуючи незначного відхилення від середнього рівня. У багатьох сучасних апаратів потік із кожного плунжера йде на «свою» голівку. Після дроблення фази вони з'єднуються у вихідному колекторі.

Манометр обладнаний дроселюючим пристроєм. Це зменшує коливання стрілки приладу.

Принцип роботи гомогенізатора є наступним. Коли плунжер працює на всмоктування, рідина надходить у циліндр 1 через клапан 3. Потім плунжер працює на нагнітання (переміщається вправо) і проштовхує продукт у камеру через клапан 4. Після цього рідина каналом потрапляє з камери в гомогенізуючу голівку 5.

Коли клапан знаходиться в неробочому положенні, пружина 8 щільно притискає його до сідла. Молоко, що надходить під тиском, піднімає клапан так, що між ним і сідлом утворюється невелика щілина. Проходячи через неї, жирові кульки подрібнюються, продукт гомогенізується, після чого йде у випускний патрубок.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| | | | | | | 54 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Щілина зазвичай має розмір трохи більше 0,1 мм. Частинки молока рухаються у цій зоні зі швидкістю близько 200 м/с (у нагнітальній камері – всього 9 м/с). Розмір жирових грудочок зменшується з 35-40 мкм до 07-08 мкм.

Тиск, що створюється плунжерним насосом, дуже великий. Тому засмічення каналу в сідлі може призвести до руйнування деталей. Щоб уникнути поломок, ставиться запобіжний клапан 9. Регулюють агрегат гвинтом 11. Однією з основних характеристик гомогенізації є тиск. При затягуванні гвинта пружина сильніше притискає клапан до сідла. Через це зменшується розмір щілини, оскільки зростає гідравлічний опір. Настроювання апарату проводять за показаннями манометра 10.

Згідно з інструкцією до гомогенізатора, температура рідини повинна бути в межах від 50 до 65 град. Якщо вона виявиться нижче цього діапазону, прискориться процес відстоювання жирових грудочок. Якщо вище – почнуть брати в облогу сироваткові білки.

Підвищення кислотності продукту негативно впливає ефективність процесу, оскільки у разі стабільності білків знижується. Утворюються агломерати, дроблення жирових грудочок не може.

У момент проходження рідини через клапанну щілину через різке звуження поперечного перерізу каналу спостерігається ефект дроселювання. Швидкість потоку багаторазово збільшується, а тиск падає через те, що потенційна енергія перетворюється на кінетичну.



Рис. 2.5. Гомогенізатор

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

Насоси пневмо-мембранного типу ідеальні для перекачування в'язких рідин, будь то косметичні засоби або продукти харчування, за будь-якої зі схем підключення:

- Безпечний сухий перебіг.
- Самовсмоктування.
- Перекачування рідин з твердими та абразивними включеннями.
- Робота з дуже в'язкими та неоднорідними рідкими середовищами.
- Харчова безпека.
- Утримування тиску статичного тиску.
- Занурення у рідину.
- Стабільність структури чутливих до збовтування сумішей.
- Вибухозахисність та можливість роботи в шахтах.
- Легкість та мобільність.

Пневматичні мембранні насоси за своєю конструкцією вкрай прості, що у разі скорочує ймовірність поломок. У цьому їх ремонтпридатність і простота техобслуговування значно зменшує експлуатаційні витрати проти іншими видами насосного устаткування аналогічного класу.



Рис. 2.6. Пневмо-мембранний насос

На даний час на ринку широко представлені пневматичні мембранні насоси таких відомих у світі брендів, як Wilden та Ingersoll Rand Warren Rupp, Inc. (США); FLUIMAC (Італія); Samoa DF (Іспанія); Yamada NDP (Японія); Deben (Італія); Dellmeco DM (Англія); River Wave RV (КНР) та багатьох інших, що дозволяє вибрати насос найбільш підходящий за вартістю, технічними характеристиками та призначенням.

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

Технологічний процес виробництва туші для вій проводиться за типовою схемою одержання суспензійно-емульсійних (комбінованих) косметичних засобів. Жирові компоненти завантажують в ємкість з підігрівом **1**. Плавлення компонентів проходить до температури, що на 5 °С перевищує температуру плавлення найбільш високоплавкого компонента. Розплавлену масу з ємкості **1** перекачують насосом **2** в проміжну ємкість **3** і потім насосом **4** через фільтр **5** в ємкість-змішувач **14**, куди одночасно подають воски або інші передбачені рецептурою плівкоутворювачі та додають розплавлену жирову основу і перекачують насосом **15** на емульгування в гомогенізатор **16**.

Пігментну пасту готують в ємкості **8** з мішалкою з передбаченого рецептурою пігменту та рецептурної кількості води. Консервант надходить з ємкості **6** через насос **7** в готову пігментну пасту і вміщується при повільних обертах мішалки. Одержану суміш піддають вальцюванню на трьохвалковій машині **10** і насосом **11** передають в проміжну ємкість **12**. Підготовлену пігментну пасту з ємкості **12** насосом **13** подають в змішувач **14** і вмішують в жирову основу.

Диспергування фаз відбувається в гомогенізаторі **16** на швидкості 1000 об/хв в безперервному потоці родини.

Виготовлена таким чином первинна емульсія зі збірника **17** насосами **18** і **20** через фільтр **19** подається в колоїдний млин **21** для остаточного емульгування.

Далі готова маса насосом **22** подається на машину **23** для автоматичного фасування і укупування.

2.6.Опис та розрахунок основного технологічного обладнання

Призначення змішувача: приготування кремів, мазей, гелів і емульсій.

1. Вихідні дані:

Робочий об'єм апарату (V_p) = 0,13 м³;

Повний об'єм апарату (V_n) = 0,25 м³

2. Визначаємо діаметр робочого органу мішалки за формулою 2.1

Приймаємо, що відстань між лопотями і стінкою апарата $\delta=25$ мм, а діаметр апарата $D=1200$ мм

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| | | | | | | 58 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

$$d = D - 2 \times \delta$$

$$d = 1200 - 2 \times 25 = 1350 \text{ мм}$$

3. Визначаємо висоту лопатей мішалки

$$h_{\text{л}} = 0,2 \times 1350 = 270 \text{ мм}$$

4. Визначаємо ширину лопатей $L_{\text{л}} = 0,25 \times d$

$$L_{\text{л}} = 0,25 \times 1350 = 700 \text{ мм}$$

5. Визначаємо відстань від днища до мішалки $h = 0,3 \times d$

$$h = 0,3 \times 1350 = 405 \text{ мм}$$

7. Визначаємо рівень рідини в мішалці

$$H_{\text{р}} = 0,75 \times H$$

$$H_{\text{р}} = 0,75 \times 1200 = 900 \text{ мм}$$

8. Визначаємо загальну висоту робочого органу

Коефіцієнт $k=1,3 \dots 1,4$

$$h = k \times H_{\text{р}}$$

$$h = 1,4 \times 900 = 1260 \text{ мм}$$

9. Визначаємо частоту обертання вала мішалки

Приймаємо, що колова швидкість робочого органу мішалки дорівнює $w=7,5 \text{ м/с}$

$$n = \frac{w}{\pi \times d}$$

$$n = \frac{7,5}{3,14 \times 1,3} = 2 \text{ об/с}$$

10. Розраховуємо число Рейнольдса для мішалки

$$Re_{\text{в}} = \frac{\rho \times n \times d^2}{\mu}$$

$$Re_{\text{в}} = \frac{1060 \times 2 \times 1,3^2}{1,48} = 2421$$

11. Знаходимо критерії потужності Кількість лопатей в мішалці $z = 2$

$$K_N = 3,58 \times Re_{\text{в}}^{0,96} \times Fr_{\text{в}}^b \left(\frac{b}{a}\right)^{1,5} \times z^{0,8}$$

$$\text{Де } b = \frac{1 - \lg Re_{\text{в}}}{40}; b=0,06$$

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

12. Знаходимо критерії Фруда

$$Fr_B = \frac{n^2 \times d}{g}$$

$$Fr_B = \frac{2^2 \times 1,3}{9,8} = 0,5 \text{ м/с}^2$$

13. Розрахуємо критерії потужності

$$K_N = 3,58 \times 1862,2^{0,96} \times 0,5^{0,06} \times 0,05 \times 3^{0,8} = 34732,7$$

14. Знаходимо потужність, яка витрачається на перемішуванні

$$N = K_N \times \mu \times n^2 \times d^3$$

$$N = 34732,7 \times 1,48 \times 4 \times 1,3^3 = 2547 \text{ Вт} = 2,6 \text{ кВт}$$

15. Потужність, що витрачається в сальнику

$$N_c = 9,84(P + 0,98 \times 10^5) \times f \times l \times n \times d_B^2$$

$$N_c = 9,84(5 \times 10^5 + 0,98 \times 10^5) \times 0,2 \times 0,16 \times 2,08 \times 0,016^2 = 8206 \text{ кВт}$$

Де $f=0,2$ – коефіцієнт тертя

$$l = 4 d_B = 4 \times 0,04 = 0,16 \text{ м} \text{ – довжина набивки сальника}$$

16. Знаходимо потужність електродвигуна приводу

$$N_{ед} = \frac{k_1 \times k_2 \times N \times N_c}{\eta}$$

$$N_{ед} = \frac{0,75 \times 2,5 \times 2,6 \times 8216}{0,85} = 4395,2 \text{ Вт} = 4,4 \text{ кВт}$$

$$\text{Де } k_1 = \frac{H_p}{D} = \frac{0,75H}{D} = \frac{0,75 \times 1,2}{1,2} = 0,75$$

$$k_2 = 2,5$$

$$\eta = 0,85$$

Змішувач являє собою автономну технологічну установку стаціонарного типу, що складається з наступних основних частин і вузлів: корпусу, кришки, тихохідної якірної мішалки з плаваючими шкребками з тефлону, актуатора для відкидання кришки, пульта управління.

Корпус являє собою вертикальний циліндричний посудину з приварним днищем, з теплообмінної і термоізоляційної сорочками, встановлений на чотири регульовані опори.

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

Корпус розрахований на роботу під тиском, бар. – від 0,7 до + 0,7

Днище корпусу еліптичного типу, кульовий вентиль нижнього спуску Dn32, термогільзою з датчиком температури (ТСП).

Теплообмінна сорочка гладка приварна, оснащена ТЕН-мі для нагрівання продукту і обладнана штуцерами DN20, подачі і зливу теплоносія.

Термоізоляційна сорочка герметична приварна. Матеріал теплоізоляції мінеральна вата типу «Ізовер».

Кришка реактора, відкидного типу, яка для огляду, очищення і миття внутрішніх поверхонь може відкриватися/закриватися (спільно з мішалкою) за допомогою механізму підйому, що складається з актуатора лінійного типу і важеля з шарнірами. У закритому положенні кришка додатково фіксується відкидними болтами. Для автоматичної зупинки у положеннях «ОБ» і ЗАКР» механізм відкриття кришки оснащений датчиками кінцевих положень.

Ущільнення пари «кришка корпус» з силоксанової гуми медичного призначення (силікону) встановлено в спеціальному пазу кришки.

Кришка оснащена оглядовим вікном Dn80 зі склоочисником, ліхтарем підсвічування встановленим в окремому вікні, люком технологічним Dn100, завантажувальною лійкою, і технологічними штуцерами.

На кришці встановлено:

– тихохідна якірна мішалка скреперні типу (оснащена плаваючими шкребками з тефлону, які, при обертанні мішалки, притискаються до внутрішніх поверхонь корпусу) при обертанні відсуває підігріті продукти від стінок корпусу (через які відбувається теплообмін), що гарантує якісний теплообмін в продукті і очищення стінок реактора. Якір мішалки знімний;

Вал мішалки оснащений напівмуфт рознімної для передачі крутного моменту від привода мішалки на її вал. Оснащення муфтою істотно спрощує механізм відкриття кришки і легкий демонтаж мішалки в разі необхідності.

Привід якірної мішалки, закріплений на фланці корпусу торцевого ущільнення і закритий захисним кожухом.

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

Вал якірної мішалки ущільнений 2-ним торцевим ущільненням з незалежною системою змащення й охолодження.

Днище оснащено вентилям нижнього спуску Dn50 і термогільзою для встановлення термодатчика.

Матеріал виготовлення в контактi з продуктом – сталь AISI 316L (03X17H9M2).

Матеріал виготовлення не в контактi з продуктом – сталь AISI 394 (07X17H9).

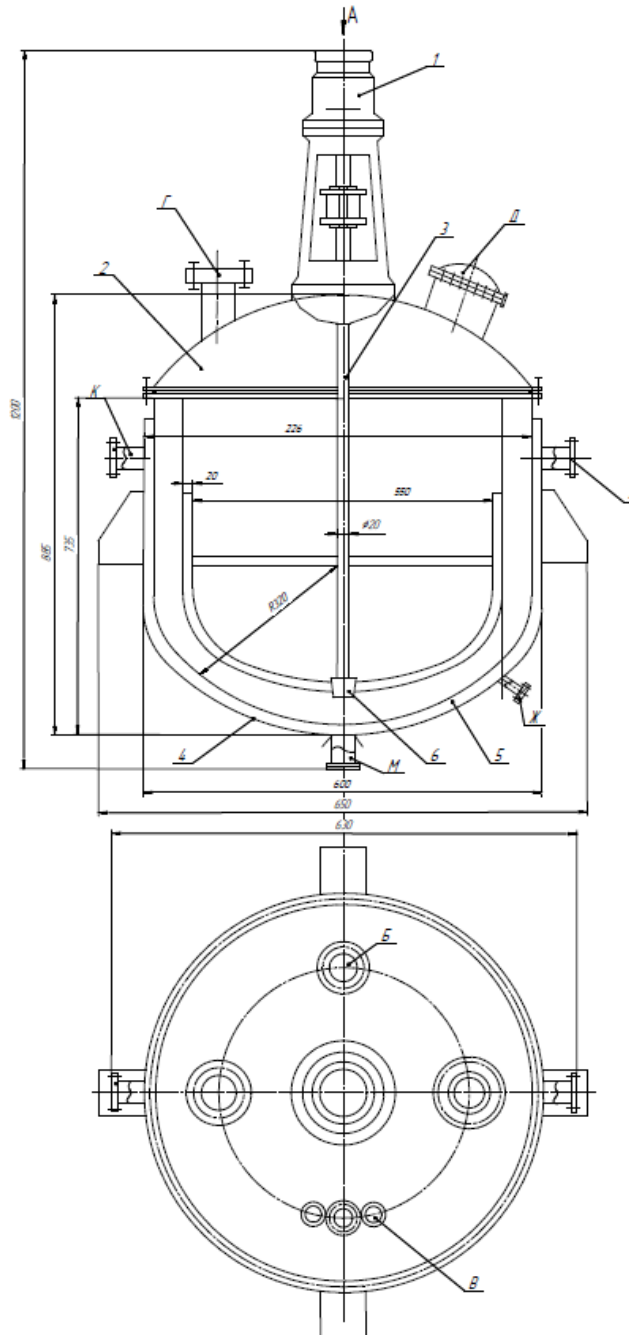


Рис. 2.6. Реактор-змішувач з якірною мішалкою

| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |
|------|------|----------|--------|------|
| | | | | |

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Арк.

62

РОЗДІЛ 3 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

Розрахунок собівартості 1 кг продукції по статтям калькуляції собівартості.

1. Витрати по статті «Сировина та основні матеріали»

До статті калькуляції «Сировина та матеріали» включається вартість сировини та матеріалів, що використовується в процесі виробництва продукції для забезпечення нормального технологічного процесу. Ці витрати включаються безпосередньо до собівартості окремих видів продукції (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1

Витрати по статті «Сировина та основні матеріали»

| Найменування компонентів | Норма витрат г на 1 кг продукції, кг | Ціна 1 кг сировини, грн. | Вартість сировини та основних матеріалів, грн |
|---|--------------------------------------|--------------------------|---|
| Компоненти згідно рецептури | | | |
| Вода мінеральна | 48,40 | 30,00 | 1,44 |
| Косметичний пігмент Bleck Oxide Pigment | 20,00 | 760,00 | 15,20 |
| Рицинова олія | 15,00 | 420,00 | 6,30 |
| Емульсійний віск «Полавакс» | 7,00 | 480,00 | 33,60 |
| Олія брокколі | 5,00 | 630,00 | 31,50 |
| Віск рисових висівок | 2,00 | 2100,00 | 42,00 |
| Карнаубський віск | 2,00 | 1000,00 | 20,00 |
| Вітамін Е | 0,10 | 1821,00 | 0,18 |
| Консервант Nipaguard SCE | 0,50 | 1900,00 | 0,95 |
| Всього | 100 | | 151,17 |

Розраховуємо транспортні витрати по доставці сировини та основних матеріалів. Транспортні витрати по доставці сировини та основних матеріалів приймаємо у розмірі 5% від їх вартості: $151,17 \times 0,05 = 7,55$ грн/кг

Всього витрати по статті «Сировина та основні матеріали»:

Для сухої альгінатної маски з вітаміном С: $151,17 + 7,55 = 158,72$ грн/кг

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

| | | | | | | | |
|-----------|------|---------------|--------|------|---|-----|--------|
| | | | | | <i>ННІХТ.3ХТ-5-3.023.161.063. КР.ПЗ</i> | | |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | | | |
| Розраб | | Савочкін І.Р. | | | Літера | Арк | Аркуші |
| Пров | | Сабадаш Н.І. | | | | 63 | 101 |
| Н. Контр. | | Подобій О.В. | | | ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ | | |
| Затв. | | Носенко Т.Т. | | | | | |

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

До статті калькуляції «Допоміжні і таропакувальні матеріали» відносять вартість матеріалів, які, не будучи складовою частиною продукції, що виробляється, присутні в її виготовленні або використовуються в процесі виробництва готової продукції для забезпечення нормального технологічного процесу (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2

Витрати по статті «Допоміжні та таропакувальні матеріали»

| № п/п | Сировина | Од. вим. | Норми витрат таропакувальних матеріалів на 1 кг продукції | Вартість одиниці матеріалу, грн. | Вартість таропакувальних матеріалів на 1 кг продукції, грн |
|-----------------------------|----------|----------|---|----------------------------------|--|
| Для туші з чорним пігментом | | | | | |
| 1 | Футляр | шт. | 200 | 28,00 | 5600,00 |
| | Всього | | | | 5600,00 |

Розраховуємо транспортні витрати по доставці допоміжних та таропакувальних матеріалів: $5600,00 \times 0,05 = 280,00$ грн/кг

Всього витрат по статті «Допоміжні та таропакувальні матеріали»: $5600,00 + 280,00 = 5880,00$ грн/кг

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

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

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

Кількість та вартість палива на технологічні цілі визначаються на основі об'єму виробництва, норм витрат умовного палива на одиницю продукції і цін на паливо (таблиця 3.3).

| | | | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------------------|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | Арк. |
| | | | | | | | | | 64 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ | | | | |

Витрати по статті «Паливо та енергія на технологічні потреби»

| № п/п | Назва сировини | Од. вим. | Норми витрат енергоресурсів на 1кг продукції | Вартість одиниці енергоресурсів, грн | Вартість сенергоресурсів на 1 кг продукції, грн. |
|-------|----------------|----------------|--|--------------------------------------|--|
| 1 | Електроенергія | кВт | 80 | 1,86 | 148,80 |
| 2 | Вода гаряча | м ³ | 5 | 42,00 | 210,00 |
| 3 | Вода холодна | м ³ | 10 | 27,00 | 270,00 |
| | Всього | | | | 628,80 |

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

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

До статті «Основна заробітна плата» відносяться витрати на виплату основної заробітної плати, обчисленої згідно з прийнятими підприємством системи оплати праці, у вигляді тарифних ставок (окладів) і відрядних розцінок для робітників, зайнятих виробництвом продукції. Для цього розраховуємо ефективний річний фонд робочого часу одного робітника (таблиця 3.4).

Таблиця 3.4

Розрахунок річного ефективного фонду робочого часу одного робітника (дні)

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

Тривалість зміни 8 годин робочого часу.

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

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

| | | | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------------------|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | Арк. |
| | | | | | | | | | 65 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ | | | | |

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

Таблиця 3.5

Основна заробітна плата робітників

| № п/п | Посада робітника | Розряд | Кількість робітників | Годинна тарифна ставка, грн. | Ефективний фонд робочого часу, год. | Річний тарифний фонд заробітної плати, грн. |
|-------|----------------------------|--------|----------------------|------------------------------|-------------------------------------|---|
| 1 | Технолог | V | 1 | 42,00 | 1760 | 73920,00 |
| 2 | Оператор лінії виробництва | V | 1 | 42,00 | 1760 | 73920,00 |
| 3 | Хімік-лаборант | V | 1 | 42,00 | 1760 | 73920,00 |
| | Всього | | 3 | | | 221760,00 |

Розраховуємо основну заробітну плату робітників за 1 кг готової продукції.

Продуктивність підприємства 100 кг/добу, річна продуктивність : $230 \times 100 = 23000$ кг/рік

Витрати по статті 7 «Основна заробітна плата робітників» на 1 кг готової продукції становлять: $\frac{221760,00}{23000} = 10,08$ грн./кг

9. Витрати по статті «Додаткова заробітна плата робітників»

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

Витрати по цій статті приймаємо у розмірі 25-40 % від фонду основної заробітної плати: $10,08 \times 0,30 = 3,02$ грн/кг

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

До статті входять відрахування на обов'язкове державне соціальне страхування, відрахування на державне (обов'язкове) пенсійне страхування (до Пенсійного фонду), відрахування до Фонду на обов'язкове соціальне страхування на випадок безробіття та до інших Фондів згідно Законодавства України. Витрати

| | | | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------------------|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | Арк. |
| | | | | | | | | | 66 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ | | | | |

по цій статті приймаємо у розмірі 41,42% від суми основної та додаткової заробітних плат.

Витрати по цій статті на 1 т готової продукції складають: $(10,08 + 3,02) \times 0,41 = 5,37$ грн./кг

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

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

Витрати по цій статті приймаємо у розмірі 5 % від фонду основної заробітної плати: $10,08 \times 0,05 = 0,50$ грн./кг

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

До статті калькуляції «Витрати на утримання й експлуатацію машин та обладнання» належать витрати на утримання і ремонт виробничого обладнання і робочих місць, засобів цехового транспорту, амортизацію обладнання й транспортних засобів та інше.

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

Витрати по цій статті приймаємо у розмірі 140 -160 % від фонду основної заробітної плати: $10,08 \times 1,40 = 14,11$ грн./кг

13. Витрати по статті «Загальновиробничі витрати».

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

Загальна величина витрат на утримання й експлуатацію машин та обладнання, а також загальновиробничих витрат підприємства в цілому є сумою відповідних витрат цехів основного виробництва. Ці самі витрати допоміжних цехів

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------------------|------|
| | | | | | ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ | Арк. |
| | | | | | | 67 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

включаються до собівартості продукції підприємства через собівартість робіт і послуг, що виконуються допоміжними цехами для основного виробництва.

Витрати по цій статті приймаємо у розмірі 200 % від фонду основної заробітної плати: $10,08 \times 2,00 = 20,16$ грн./кг

Цехова собівартість туші для в'ї складає: $158,72 + 5880,00 + 628,80 + 10,08 + 3,02 + 5,37 + 0,50 + 14,11 + 20,16 = 6720,76$ грн/кг

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

Витрати по цій статті приймаємо у розмірі 300% від фонду основної заробітної плати: $10,08 \times 3,00 = 30,24$ грн./кг

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

16. Витрати по статті «Витрати на збут»

Витрати по цій статті приймають у розмірі 2,4 % від виробничої собівартості: $6720,76 \times 0,024 = 181,46$ грн/кг

17. Витрати по статті «Інші операційні витрати» Витрати по цій статті приймаємо у розмірі 0,5% від виробничої собівартості: $6720,76 \times 0,05 = 336,04$ грн/кг

Повна собівартість туші для в'ї складає: $6720,76 + 30,24 + 181,46 + 336,04 = 7268,49$ грн/кг

Зведені розрахунки собівартості представлено в таблиці 3.6.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------------------|------|
| | | | | | ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ | Арк. |
| | | | | | | 68 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Розрахунок собівартості виробництва 1 кг туші для в'ій

| № п/п | Стаття собівартості | Сума витрат, грн./кг |
|-------|---|----------------------|
| 1 | Сировина і основні матеріали | 158,72 |
| 2 | Напівфабрикати власного виробництва | - |
| 3 | Допоміжні та таропакувальні матеріали | 5880,00 |
| 4 | Покупні напівфабрикати, роботи та послуги виробничого характеру сторонніх виробництв та організацій | - |
| 5 | Паливо та енергія на технологічні потреби | 628,80 |
| 6 | Зворотні відходи | - |
| 7 | Основна заробітна плата робітників | 10,08 |
| 8 | Додаткова заробітна плата робітників | 3,02 |
| 9 | Відрахування на соціальне страхування | 5,37 |
| 10 | Витрати пов'язані з підготовкою і освоєнням нових видів продукції | 0,50 |
| 11 | Витрати на утримання та експлуатацію обладнання | 14,11 |
| 12 | Загальновиробничі витрати | 20,16 |
| | Цехова собівартість | 6720,76 |
| 13 | Адміністративні витрати | 30,24 |
| 14 | Попутна продукція | - |
| 15 | Витрати на збут | 181,46 |
| 16 | Інші витрати | 336,04 |
| 17 | Повна собівартість | 7268,49 |

Собівартість 1 кг туші становить 7268,49 грн., при фасуванні у футляри зі щіточкою масою нетто 5 г вартість одиниці продукту становитиме 36,34 грн. Для забезпечення необхідного рівня рентабельності відпускна ціна може бути на рівні 50,00 грн. Таким чином, розроблений продукт буде конкурентноздатним на ринку вітчизняної декоративної косметики.

| | | | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------------------|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | Арк. |
| | | | | | | | | | 69 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ | | | | |

РОЗДІЛ 4 ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ

Якість косметичних засобів – питання надзвичайно актуальне. Лише пильності, старанності та грамотності покупця у виборі цього товару недостатньо, щоб захистити своє право на безпеку та якісну продукцію. Для цього необхідне надійне нормативнотехнічне забезпечення у даній галузі. Практичний досвід щодо обігу косметичної продукції в Україні засвідчує наявність проблем у сфері державного регулювання при розробленні, виробництві та реалізації косметичних виробів; невизначеність правил інспекційного контролю (нагляду) за обігом косметичної продукції на внутрішньому ринку, а також відсутність основних суттєвих вимог щодо безпечності косметичної продукції. Для модернізації нормативно-технічного регулювання косметичних засобів на вітчизняному ринку необхідно виділити і вирішити такі проблеми: задоволення споживачів безпечною та ефективною продукцією, визначення чітких прав і обов'язків для виробників та реалізаторів, створення бази даних для її реєстрації, оновлення процедури оцінювання безпечності, нормування вимог до інгредієнтів, що використовуються, встановлення вимог до маркування, інструкцій із застосування, реорганізація державного ринкового нагляду за косметичною продукцією, встановлення критеріїв щодо тверджень, щоб мінімізувати ризики, упровадження вимог відповідності виробництва *Належній виробничій практиці*. Оскільки косметика є специфічною за асортиментом, призначенням та застосуванням, їй необхідно чітко виділити серед інших непродовольчих товарів та віднести до сфери державного регулювання. Потрібно активно та відповідально впроваджувати технічні регламенти, котрі б відповідали Директивам ЄС.

Фундаментом системи технічного регулювання є вимірювання, зокрема методи випробувань, що гарантують розвиток сучасних новітніх технологій та виробництво якісної та конкурентоспроможної продукції.

| | | | | | | | | |
|-----------|------|---------------|--------|------|--|------------------------|-----|---------|
| | | | | | <i>ННІХТ.ЗХТ-5-3.023.161.070. КР.ПЗ</i> | | | |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ | Літера | Арк | Аркушів |
| Розраб | | Савочкін І.Р. | | | | | 70 | 101 |
| Пров | | Сабадаш Н.І. | | | | | | |
| Н. Контр. | | Подобій О.В. | | | | | | |
| Затв. | | Носенко Т.Т. | | | | | | |
| | | | | | | <i>НУХТ. каф. ТЖХТ</i> | | |

На кожному з етапів життєвого циклу в косметичних товарах можуть протікати ті чи інші хімічні, біологічні процеси, які викликають зміни, небезпечні для здоров'я людини. Комплекс випробувань хімічних показників багатьох косметичних засобів включає визначення водневого показника, кислотного числа, а також мікробіологічних та токсикологічних показників. Всі ці показники визначають вплив косметичних засобів на шкіру людини.

У косметичних засобах не повинні міститися токсичні елементи – свинець, ртуть, миш'як.

У процесі виробництва, фасування, застосування і зберігання косметичні засоби можуть бути в різному ступені забруднені мікроорганізмами, які можуть продовжувати розвиватися в косметичному продукті, що призводить до його псування. Тому більшість косметичних засобів перевіряють на мікробіологічну безпеку. Для придушення розвитку колоній мікроорганізмів до складу косметичної продукції вводять інгібітори, консерванти.

На стадії виробництва та фасування необхідно дотримуватись вимог стерильності і асептики. Цього можна досягти тільки при повній автоматизації процесу.

Особливо важливе дотримання стерильності декоративної косметики для очей.

Всі косметичні вироби являють собою складну, багатокomпонентну систему, до складу якої входять жири, структуроутворюючі, поверхнево-активні речовини, барвники, спеціальні добавки (антимікробні, фотозахисні та ін), біологічно активні речовини (вітаміни) та ін., які чинять корисний вплив на шкіру людини, тому необхідна ретельна оцінка по-перше: їх наявності, як це вказано в маркуванні, а також їх токсикологічних властивостей з метою забезпечення випуску високоякісної продукції, нешкідливою для споживача.

У програму токсикологічних досліджень входить дослідження, як інгредієнтів косметичних засобів, так і готової продукції з урахуванням її призначення і умов застосування. Токсикологія вивчає вплив хімічних речовин на організм тварин,

| | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|---------------------------------------|------|
| | | | | | | ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ | Арк. |
| | | | | | | | 71 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | |

встановлює безпечні рівні впливу, дозволяє регламентувати вміст інгредієнтів у рецептурах готових виробів.

Особливо важливою є роль стандартів якості для парфумерно-косметичної продукції, оскільки вони призначені гарантувати безпеку та ефективність цієї продукції для здоров'я людини. Ці документи залежно від виду продукції називають стандартами або технічними умовами.

Державна система стандартизації включає наступні документи: державні стандарти (ДСТ), галузеві стандарти (ГСТ), стандарти підприємств (СТП), технічні умови (ТУ).

Стандарт – державний стандарт України (ДСТУ) – це нормативний документ, розроблений, як правило, зацікавленими сторонами (на основі відсутності суперечностей з існуючих питань) і затверджений уповноваженим органом.

У цьому документі встановлені правила, вимоги, загальні принципи або характеристики стандартизації загального і багатократного використання різних видів діяльності або їх результатів, що стосуються об'єкту, для досягнення оптимального ступеня впорядкування в певній області. Стандарти ґрунтуються на узагальнених досягненнях науки, техніки, практичного досвіду і мають бути направлені на досягнення оптимальної користі для суспільства.

Існують також міжнародні стандарти, наприклад: стандарти ЄС (Європейського Союзу) – ISO-9000 (ISO-9000); міждержавні стандарти, наприклад: міждержавний стандарт ДСТУ 17237-93 «Вироби парфумерні рідкі. Загальні технічні умови». Випуск: Київ, Держстандарт України. Стандарт розроблений і виданий на підставі «Угода про проведення узгодженої політики в області стандартизації, метрології і сертифікації» від 1992-03-12.

Стандартизація – це процес встановлення і застосування стандартів. Основне завдання стандартизації парфюмерно-косметичних засобів – це встановлення єдиних вимог до якості сировини, матеріалів, напівфабрикатів, необхідних для приготування продукції; єдиних правил виробництва, єдиної системи показників якості готової продукції, методів і засобів її випробування і контролю, а також

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------------------|------|
| | | | | | ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ | Арк. |
| | | | | | | 72 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

необхідного рівня надійності продукції протягом тривалого часу з урахуванням її призначення і використання.

Якість засобу – це сукупність властивостей, які надають йому здатність задовольняти споживачів своїм призначенням і відповідають вимогам, встановленим законодавством.

Сертифікація – це процедура, за допомогою якої третя сторона дає письмову гарантію (сертифікат відповідності), що продукція, процес або послуга відповідає заданим вимогам певного стандарту або іншим нормативним документам.

Реалізації підлягають тільки такі косметичні засоби, які мають АНД (НТД), затверджену або узгоджену з відповідним державним органом.

НТД повинна забезпечувати об'єктивний контроль якості косметичного засобу, що виготовляється за даною технологією, тобто конкретна НТД може забезпечити об'єктивний контроль засобу, виготовленого тільки за конкретною технологією.

Рівень виробництва повинен забезпечувати можливість виготовлення засобу з показниками якості, які відповідають вимогам НТД.

Система контролю якості засобів, що реалізуються, повинна забезпечувати можливість виявлення браку.

Структура ДСТУ та ТУ на парфумерно-косметичні засоби. ДСТУ та ТУ на косметичні засоби мають наступні розділи:

1. Сфера застосування.
2. Нормативні посилання.
3. Терміни та визначення понять.
4. Технічні вимоги.
5. Вимоги щодо безпеки.
6. Вимоги щодо охорони довкілля.
7. Правила приймання.
8. Методи контролю.
9. Транспортування і зберігання.
10. Гарантії виробника.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------------------|------|
| | | | | | ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ | Арк. |
| | | | | | | 73 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

11. Інформаційні дані.

Нормативні посилання включають:

- перелік державних стандартів, СНіПів (санітарні норми і правила);
- фармакопейні статті (монографії) на лікарські засоби та іншу НТД з вхідної сировини, технології, пожежної безпеки, вибухонебезпеки та ін.

Технічні вимоги включають:

- вимоги до виготовлення;
- характеристики органолептичних та фізико-хімічних показників (загальний вигляд, колір, запах та специфічні показники);
- показники токсико-гігієнічні, мікробіологічні;
- вимоги до сировини та матеріалів;
- пакування;
- маркування.

Вимоги щодо безпеки та охорони довкілля. В цьому розділі надається:

- клас небезпечності речовин;
- клас пожежної небезпеки;
- характеристика виробничих приміщень;
- характеристика обладнання та ін.

Правила приймання. В даному розділі надаються:

- правила приймання кожної партії косметичних виробів та посилання на відповідні ДСТУ;
- приймально-здавальний контроль;
- періодичні випробування.

Методи контролю. В розділі надаються:

- види контролю;
- методики проведення досліджень та обробка результатів з посиланням на відповідні ДСТУ;
- перелік апаратури.

Транспортування і зберігання. В даному розділі надаються:

- вимоги до транспортування та умов зберігання;

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------------------|------|
| | | | | | ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ | Арк. |
| | | | | | | 74 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

– перелік ДСТУ щодо транспортування та зберігання.

Гарантії виробника. В цьому розділі надається гарантійний термін зберігання відповідних парфумерно-косметичних засобів.

Інформаційні дані. Розділ надає:

- інформацію про розробників;
- коли та ким затверджена дана НТД;
- терміни перевірки; – посилання на вихідну НТД.

Декоративний косметичний засіб – це виріб декоративної косметики для макіяжу, маскування косметичних недоліків шкіри, волосся, нігтів і поліпшення їх вигляду.

Косметичні вироби декоративної косметики за формою випуску поділяють на:

1. Порошкоподібні і компактні (пудри, рум'яна, тіні, тверді туші для вій);
2. На жировій основі (губні помади, рум'яна, тіні для вік);
3. На емульсійній основі (тональні креми, рідкі туші для вій).

Косметичні вироби декоративної косметики також можна класифікувати в залежності від області застосування, природи дисперсної системи та інші.

Показники якості при стандартизації туші для вій

Тверда і рідка туш для вій, що випускається різних тонів, призначена для підфарбовування і потовщення вій, додання їм об'єму і форми.

Туш для вій – це тверда або пастоподібна маса, до складу якої входять природні або синтетичні жири, смоли, олії, воски, емульгатори, вода, плівкоутворюючі речовини, пігменти, запашки та спеціальні добавки.

НТД для стандартизації, контролю якості і сертифікації – ОСТУ 18-77-85.

1. Органолептичні показники:

а) Зовнішній вигляд, колір і запах визначають на предметному склі – властиві даному найменуванню.

2. Фізико-хімічні показники:

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------------------|------|
| | | | | | ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ | Арк. |
| | | | | | | 75 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

а) Стійкість до води визначають нанесенням туші щіткою на внутрішню поверхню кисті руки. Через 2-3 хвилини підставляють під струмінь води – туш не повинна змиватися протягом 1 хвилини.

б) рН (7,0-10,0) визначають потенціометрично в 1% водній суспензії туші.

в) Масова частка води, % визначається гравіметрично у бюксі з річковим піском

г) Криюча здібність: волосяною щіткою туш наносять на скляну пластинку. Покриття повинно бути однорідним, без крихт та включень.

3. Пакування, маркування, гарантії збереження – 18 місяців.

Вироби декоративної косметики — це суміш синтетичної і натуральної сировини: жирів, восків, олій, вітамінів, біологічно активних речовин, ароматизаторів, барвників і спеціальних добавок, що забезпечують їх спожиткові властивості.

Вироби декоративної косметики необхідно виготовляти згідно з вимогами цього стандарту за рецептурами і технічними вимогами на конкретні назви виробів за технологічними інструкціями (регламентами), які затверджені в установленому порядку.

Вироби за органолептичними та фізико-хімічними показниками мають відповідати вимогам, наведеним у таблиці

Конкретні значення показників мають бути зазначені у технічних вимогах на виріб декоративної косметики конкретної назви. Показники якості виробів декоративної косметики згідно ДСТУ наведені в таблиці 4.1.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------------------|------|
| | | | | | ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ | Арк. |
| | | | | | | 76 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Органолептичні та фізико-хімічні показники виробів декоративної косметики

| Назва показника | Характеристика і норма | | | | | Метод випробування |
|--|---|-------------------------|--|-------------------------------------|---------------------------------|--------------------|
| | Помада губна і контурний олівець для губ | Блиск і бальзам для губ | Тіні для повік, рум'яна, пудра, маскувальний олівець, грим | Контурний олівець для повік та брів | Тверда туш для вій | |
| Зовнішній вигляд | Поверхня гладка, однорідна, рівномірно забарвлена або незабарвлена | | | | | ГОСТ 29188.0 |
| Колір | Властивий кольору (назві) або тону (номеру) виробу конкретної назви | | | | | ГОСТ 29188.0 |
| Запах | Властивий запаху виробу конкретної назви | | | | | ГОСТ 29188.0 |
| Покривна здатність | Покрив рівний, однорідний | | | | Покрив однорідний, без крупинок | ГОСТ 29188.1 |
| Температура краплепадіння, °С | 55 — 80 | 40 — 65 | 40 — 75 | — | — | ГОСТ 29188.1 |
| Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж | 15 | 15 | 15 | — | — | ГОСТ 29188.1 |
| Карбонільне число, мг КОН/г, не більше ніж | 8 | 8 | — | — | — | ГОСТ 29188.1 |
| Водневий показник (рН) | — | — | — | 6,0 — 8,0 | 7,0 — 10,0 | ГОСТ 29188.1 |

Примітки 1. У виробках декоративної косметики дозволено незначні пори, що не псують зовнішній вигляд виробів та не впливають на їхню якість.

Примітки 2. У виробках декоративної косметики з перламутровим блиском дозволено наявність розводів, що не псують зовнішній вигляд виробів та не впливають на їхню якість.

Примітки 3. Для відлущувальних губних помад дозволено наявність вкраплень абразиву.

Вироби декоративної косметики за мікробіологічними показниками мають відповідати вимогам, наведеним у таблиці 4.2.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------------------|------|
| | | | | | ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ | Арк. |
| | | | | | | 77 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Мікробіологічні показники виробів декоративної косметики

| Назва показника | Характеристика і норми | Метод випробовування |
|---|------------------------|----------------------|
| Кількість мезофільних аеробних і факультативноанаеробних мікроорганізмів, КУО/г (см ³), не більше ніж | 100 | 11.10.3.1 |
| Бактерії Enterobactereaceae в 1 г (см ³) | Немає | 11.10.3.2 |
| Staphylococcus aureus в 1 г (см ³) | Немає | 11.10.3.3 |
| Pseudomonas aeruginosa в 1 г (см ³) | Немає | 11.10.3.4 |
| Кількість дріжджів та пліснявих грибів, КУО/г (см ³), не більше ніж | Немає | 11.10.3.5 5.5 |

Для виготовлення виробів декоративної косметики використовують сировину згідно з чинною нормативною документацією або закордонного виробництва, дозволену центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України для використання у виробництві косметичної продукції.

Кожна партія сировини, що надходить на виробництво, повинна мати супровідний документ встановленої форми, який підтверджує її якість і безпеку.

Вироби декоративної косметики за токсиколого-гігієнічними показниками безпеки мають відповідати вимогам ДСанПіН 2.2.9.027.

Перелік сировини, не дозволеної у складі виробів декоративної косметики, наведено у додатку 3 ДСанПіН 2.2.9.027.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------------------|------|
| | | | | | ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 78 |

РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Заходи з охорони навколишнього середовища на виробництві

На виконання вимог ст. 19 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», підприємства, установи та організації погоджують з органами місцевого самоврядування поточні та перспективні плани роботи з питань охорони навколишнього природного середовища і використання природних ресурсів.

До головних завдань в організації природоохоронної діяльності підприємств по виробництву косметичних засобів відноситься:

- аналіз кількісних і якісних показників діяльності підприємства, які здійснюють вплив на довкілля, ефективності запровадження заходів з охорони довкілля і раціонального використання природних ресурсів за відповідний період;
- розробка перспективних та поточних заходів природоохоронної діяльності з обґрунтуванням потреби щодо обсягів їх фінансування, визначення термінів виконання.

Природоохоронні заходи, що запроваджуються підприємством по виробництву косметичних засобів, повинні повністю компенсувати шкідливий вплив виробництва на навколишнє природне середовище і відповідати за напрямками постанові Кабінету міністрів України від 17 вересня 1996 року № 1147 (зі змінами) «Про затвердження переліку видів діяльності, що належать до природоохоронних заходів».

План підприємства по виробництву косметичних засобів з питань охорони навколишнього природного середовища і раціонального використання природних ресурсів складається з таких розділів:

- охорона і раціональне використання водних ресурсів – комплекс заходів, що забезпечує скорочення витрат питної води, припинення скидів неочищених стоків в поверхневі водні об'єкти, недопущення в скидах стічних вод перевищення нормативних показників забруднюючих речовин;

| | | | | | | | | |
|-----------|------|---------------|--------|------|--|--------|-----|---------|
| | | | | | <i>ННІХТ.ЗХТ-5-3.023.161.079. КР.ПЗ</i> | | | |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата | | | | |
| Розраб | | Савочкін І.Р. | | | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Літера | Арк | Аркушів |
| Пров | | Сабадаш Н.І. | | | | | 79 | 101 |
| Н. Контр. | | Подобій О.В. | | | <i>НУХТ. каф. ТЖХТ</i> | | | |
| Затв. | | Носенко Т.Т. | | | | | | |

– охорона атмосферного повітря – природоохоронні заходи, спрямовані на зниження обсягів шкідливих речовин, що викидаються в атмосферне повітря стаціонарними джерелами забруднення на підприємстві (встановлення очисних фільтрів тощо) та забезпечення дотримання нормативів гранично-допустимих концентрацій викидів в санітарно-захисній зоні підприємства;

– охорона і раціональне використання земель – напрями використання земельних ділянок, які знаходяться у користуванні підприємства під час здійснення господарської діяльності і включають заходи по створенню захисних зелених зон, будівництву та реконструкції протиерозійних, гідротехнічних, та інших.

– поводження з відходами та небезпечними речовинами – заходи, спрямовані на запобігання утворенню відходів, їх збирання, перевезення, сортування, зберігання, оброблення, перероблення, утилізацію, видалення, знешкодження і захоронення, включаючи контроль за цими операціями та нагляд за місцями видалення;

– організаційно-просвітницькі заходи – заходи, спрямовані на підвищення кваліфікації фахівців з охорони навколишнього природного середовища, рівня обізнаності працівників підприємства по виробництву косметичних засобів з вимогами природоохоронного законодавства України, зокрема в сфері поводження з відходами, збереження ресурсів питної води, забезпечення належного санітарного стану території підприємства.

Система екологічних нормативів включає: нормативи екологічної безпеки (гранично допустимі концентрації забруднюючих речовин у навколишньому середовищі, гранично допустимі рівні акустичного, електромагнітного, радіаційного та іншого шкідливого впливу на навколишнє середовище, гранично допустимий вміст шкідливих речовин у продуктах харчування), гранично допустимі викиди та скиди у навколишнє середовище забруднювальних хімічних речовин, рівні шкідливого впливу фізичних та біологічних факторів.

Екологічні нормативи повинні відповідати вимогам охорони навколишнього середовища та здоров'я людей від негативного впливу його забруднення.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
| | | | | | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| | | | | | | 80 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Нормативи гранично допустимих концентрацій забруднювальних речовин у навколишньому середовищі та рівні шкідливих фізичних впливів на нього є єдиними для всієї території України.

Екологічні нормативи розробляють і вводять у дію державні природоохоронні органи, органи охорони здоров'я та інші уповноважені на те державні органи.

Найпоширенішою серед них є гранично допустима концентрація (ГДК) – така маса шкідливої речовини в одиниці об'єму (в мг на 1 м³ повітря, 1 л рідини чи 1 кг твердої речовини) окремих компонентів біосфери, періодичний чи постійний, цілодобовий вплив якої на організм людини, тварин і рослин не викликає відхилень у нормальному їх функціонуванні протягом усього життя нинішнього та майбутніх поколінь.

Концентрацію наявних у повітрі, воді чи ґрунті шкідливих домішок на певний час на певній території називають фоновією концентрацією. Контроль за якістю біосфери здійснюється зіставленням фоновієї концентрації з гранично допустимою:

$$\frac{C_{\Phi}}{ГДК} \leq 1.$$

За щорічного масового використання близько тисячі нових хімічних речовин загальна їх кількість, що надходить у середовище проживання людини, перевищила 4 млн найменувань. Із них понад 40 тис. мають шкідливі для людини властивості. Нормативи ГДК, що затверджуються Міністерством охорони здоров'я України, встановлені для 600 речовин у повітряному середовищі, 200 – у водному та 100 – у ґрунті.

Усі шкідливі речовини за ступенем небезпечної дії на людину поділяються на чотири класи:

- I – надзвичайно небезпечні (нікель, ртуть);
- II – високонебезпечні (сірководень, діоксид азоту);
- III – помірно небезпечні (сажа, цемент);
- IV – малонебезпечні (бензин, фенол).

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
| | | | | | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| | | | | | | 81 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Що шкідливіша речовина, то складніше здійснити захист атмосферного повітря і то нижчий його ГДК. Для кожної речовини встановлюються два нормативи: максимальна разова і середньодобова.

Максимальна разова ГДК встановлюється для відвернення рефлекторних реакцій у людини через подразнення органів дихання за короткочасного впливу (до 20 хв.) атмосферних забруднень. Оскільки концентрація забруднень в атмосферному повітрі не є постійною в часі та змінюється залежно від метеорологічних умов, рельєфу місцевості, характеру викиду, разові проби повітря слід відбирати кілька разів на добу впродовж 20 - 30 хв. Найвище значення забруднювальних речовин у повітрі, отримане завдяки аналізу багаторазово відібраних проб, називають максимальною разовою концентрацією.

Середньодобова ГДК встановлюється для запобігання негативного впливу на людський організм протягом цілодобового використання повітря. Середньодобова концентрація визначається як середньоарифметичне значення разових концентрацій у пробах атмосферного повітря впродовж 24 годин безперервно або з рівними інтервалами між відборами.

Використовуються два типи ГДК: у повітрі робочої зони косметичного підприємства (ГДК р.з.) і території підприємства (ГДК н.п.). ГДК р.з. – це концентрація, яка за щоденного 8-годинного перебування (крім вихідних днів) на роботі (не більш як 41 година на тиждень) протягом усього робочого стану не може спричинити захворювань чи відхилень у стані здоров'я людей для нинішнього та наступного поколінь. ГДК н.п. враховує перебування людей цілодобово. Всі концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони порівнюються з максимальними разовими (протягом 30 хв.), а в повітрі території підприємства – із середньодобовими за 24 години.

Для недопущення викиду в атмосферу понаднормативних об'ємів шкідливих твердих речовин розроблено нормативи гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин у викидах підприємств, в тому числі і підприємств по виробництву косметичних засобів (табл. 5.1).

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
| | | | | | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| | | | | | | 82 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин (ГДК) викидах підприємств по виробництву косметичних засобів

| Речовина | ГДК (максимальна разова), мг/м ³ | ГДК (середньодобова), мг/м ³ |
|-----------------------|---|---|
| Нітробензол | 0,008 | 0,008 |
| Сірчистий газ | 0,5 | 0,05 |
| Сірководень | 0,008 | 0,008 |
| Хром (шестивалентний) | 0,0015 | 0,0015 |
| Фосфорний ангідрид | 0,15 | 0,05 |
| Кіптява (сажа) | 0,15 | 0,05 |
| Пари сірчаної кислоти | 0,3 | 0,1 |
| Хлор | 0,1 | 0,03 |
| Чадний газ | 3,0 | 1,0 |
| Пари оцтової кислоти | 0,2 | 0,06 |
| Ацетон | 0,35 | 0,35 |
| Нафталін | 0,003 | 0,003 |
| Пеніцилін | 0,05 | 0,002 |
| Аміак | 0,2 | 0,004 |
| Пари фтороводню | 0,02 | 0,005 |

Різні токсичні речовини можуть чинити подібний несприятливий вплив на організм. У таких випадках відбувається ефект сумації, або синергізму. Його мають фенол і ацетон, валеріанова і капронова кислоти, озон, діоксид азоту і формальдегід та ін. Наприклад, фонові концентрації ацетону і фенолу – відповідно 0,345 і 0,009 мг/м³, тоді як ГДК ацетону – 0,35, а ГДК фенолу – 0,01 мг/м³, тобто обидві речовини наявні в концентраціях менших, ніж установлені для них ГДК. Однак цим речовинам властивий ефект сумації, тобто їхня сумарна концентрація (0,345 + 0,009 = 0,354) вища, ніж будь-яка з ГДК, установлена для кожної речовини окремо. А це означає, що забруднення повітря перевищує допустимі норми.

Нормування викидів забруднювальних речовин у навколишнє середовище виконується шляхом встановлення гранично допустимих викидів цих речовин в атмосферу (ГДВ). ГДВ – це маса викидів шкідливих речовин за одиницю часу від одного або сукупності джерел забруднення атмосфери міста чи іншого населеного пункту з урахуванням перспективи розвитку промислових підприємств і

| | | | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------------|--|--|--|------|
| | | | | | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | | | | Арк. |
| | | | | | | | | | 83 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | |

розсіювання шкідливих речовин в атмосфері, що створює приземну концентрацію, яка не перевищує гранично допустимі їх концентрації для населення, рослинного і тваринного світу, якщо немає більш жорстких екологічних вимог і обмежень.

Регламентування викидів шкідливих речовин в атмосферу через ті чи інші джерела здійснюється на основі таких екологічних нормативів, як гранично допустимий викид (ГДВ).

Нормування скидів забруднювальних речовин у навколишнє середовище виконується шляхом встановлення гранично допустимих скидів речовин із стічними водами у водні об'єкти (ГДС).

ГДС – це маса речовин у стічних водах, максимально допустима до відведення з установленим режимом у даному пункті водного об'єкта за одиницю часу з метою забезпечення норм якості води у контрольованому пункті. ГДС встановлюється з урахуванням ГДК в місцях водоспоживання, асиміляційних властивостей водного об'єкта і оптимального розподілу маси речовин, що скидаються, між водокористувачами, які скидають стічні води. Гранично допустима концентрація домішок у воді водного об'єкта – це такий нормативний показник, який включає несприятливий вплив на організм людини і можливість обмеження чи порушення нормальних умов господарсько-питного, побутового та інших видів водокористування.

Як і для атмосферного повітря, встановлено окреме нормування якості води, хоча принцип тут інший і пов'язаний із категорією водокористування:

- 1 – господарсько-питного водопостачання населення і підприємств харчової промисловості;
- 2 – культурно-побутового призначення (для купання, спорту, відпочинку населення);
- 3 – рибогосподарського призначення — для збереження і відтворення цінних видів риби, які мають високу чутливість до кисню;
- 4 – рибогосподарського призначення для інших видів риби.

Для кожної з цих категорій встановлено нормативи на якість води у місцях водокористування (табл. 5.2).

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
| | | | | | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| | | | | | | 84 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин (ГДК) викидах підприємств по виробництву косметичних засобів

| Назва речовини | Гранично допустима концентрація, мг/л |
|----------------------------|---------------------------------------|
| Аміак (за азотом) | 2,0 |
| Амонія сульфат (за азотом) | 1,0 |
| Активний хлор | Відсутня |
| Ацетон | 2,2 |
| Бензол | 0,5 |
| Дихлоретан | ОДР 0,02 |
| Залізо | 0,3 |
| Кадмій | 0,001 |
| Капролактам | 1,0 |
| Кобальт | 0,1 |
| Кремній | 10,0 |
| Марганець | 0,1 |
| Мідь | 1,0 |
| Натрій | 200,0 |
| Нафтопродукти | 0,1 |
| Фенол | 0,001 |
| Хром (С23+) | 0,5 |
| Хром (С26+) | 0,05 |
| Цинк | 1,0 |
| Етиленгліколь | 1,0 |

Важливими заходами щодо збереження ґрунтів є гігієнічне регламентування їхнього забруднення. Розроблено методичні рекомендації щодо встановлення ГДК хімічних речовин у ґрунтах. Гранично допустима кількість (ГДК) речовин, що забруднюють ґрунти, означає частку хімічної речовини, що забруднює ґрунти, і не справляє прямої або опосередкованої дії, включаючи віддалені наслідки для навколишнього середовища та здоров'я людини. Значення ГДК деяких хімічних речовин в ґрунтах наведено в табл. 5.3.

Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин в ґрунтах підприємств по виробництву косметичних засобів

| Назва речовини | ГДК, мг/м ³ |
|--|------------------------|
| Ванадій | 150 |
| Кобальт (рухлива форма) | 5,0 |
| Марганець, вилучений з: | |
| – чорнозему | 700 |
| – дерно-підзолистого ґрунту: | |
| рН= 4 | 300 |
| рН= 5,1-5,9 | 400 |
| рН= 6 | 500 |
| Мідь (рухлива форма) | 3,0 |
| Нікель | 4,0 |
| Ртуть | 2,1 |
| Свинець | 32 |
| Свинець (рухлива форма) | 6,0 |
| Хром | 6,0 |
| Цинк | 23 |
| Нітрати | 130 |
| Миш'як | 20 |
| Сірководень | 0,4 |
| Фосфор (суперфосфат) | 200 |
| Фториди — водорозчинна форма | 10 |
| Бензол | 0,3 |
| Ізопропилбензол | 0,5 |
| Ксилоли | 0,3 |
| Стирол | 0,1 |
| Толуол | 0,3 |
| Рідкі комплексні добрива з додаванням марганцю | 80 |
| Азотно-калійні добрива | 120 |
| Поверхнево активні речовини | 0,2 |

Нормативи викидів і скидів для підприємства по виробництву косметичних засобів встановлюються в сукупності значень ГДВ (ГДС) для окремих діючих і тих джерел забруднення, що проектується чи підлягають реконструкції. Для останніх нормативи визначаються на різних стадіях проектування об'єктів. Для тих об'єктів, що вводяться в дію, нормативи ГДВ і ГДС повинні бути забезпечені на момент прийняття їх в експлуатацію.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
| | | | | | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| | | | | | | 86 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

При викидах (скидах) у навколишнє середовище речовин, для яких не встановлено ГДК, органи охорони природи мають право прийняти рішення про зупинення роботи підприємств або їхніх окремих виробництв. Введення в експлуатацію нових виробництв, у викидах (скидах) яких містяться речовини без встановлених ГДК, заборонено.

ГДВ встановлюються для кожного джерела забруднення атмосфери на діючому підприємстві по виробництву косметичних засобів за умови, що викиди шкідливих речовин від одного або сукупності джерел населеного пункту з урахуванням перспективи промислового розвитку і розсіювання забруднювальних речовин в атмосфері не створять приземну концентрацію, що перевищує ГДК. У разі, коли значення ГДВ з об'єктивних причин на підприємстві не можуть бути забезпечені, виконується поетапне скорочення викидів забруднювальних речовин до значень, які забезпечують додержання ГДВ.

Для неорганізованих викидів і сукупності дрібних джерел (вентиляційні викиди з одного виробничого приміщення) встановлюють сумарні значення ГДВ. При визначенні ГДВ для джерела забруднення атмосфери враховують одержані розрахунковим або експериментальним методом значення фонових концентрацій забруднювальних речовин у повітрі від інших джерел (у тому числі і від автотранспорту) або іншого промислового об'єкту.

Отже, служба з охорони навколишнього середовища підприємства з виробництва косметичних засобів організовує і контролює

- дотримання підприємством законів України з охорони навколишнього природного середовища та виконання в установлені терміни приписів, вимог нормативних документів, а також наказів по підприємству;
- розробку і здійснення природоохоронних заходів, що забезпечують виконання виробничої програми;
- розробку, узгодження, впровадження та досягнення нормативів допустимих викидів забруднюючих речовин в атмосферу і скидів їх у водойми, балансових норм водоспоживання та водовідведення, використання або утилізацію промислових відходів;

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
| | | | | | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| | | | | | | 87 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

- утримання природоохоронних об'єктів відповідно до правил технічної експлуатації, розробки і впровадження оптимальних режимів роботи очисного обладнання, аспіраційних і вентиляційних систем, а також виконання заходів, що забезпечують високоефективну їх роботу;

- додержання експлуатаційним персоналом технологічних інструкцій в частині організації виробництва з мінімальними викидами, скидами в навколишнє середовище;

- розробку та видачу керівникам підрозділів рекомендацій щодо поліпшення експлуатації природоохоронних об'єктів, зниження забруднення навколишнього середовища;

- ведення технічної документації та паспортів природоохоронних об'єктів згідно із встановленими формами та реєстрацію їх в органах державного нагляду;

- проведення цільових перевірок технічного стану очисних споруд, природоохоронної діяльності підрозділів підприємства в частині дотримання встановлених нормативів скидів та викидів забруднюючих речовин в навколишнє середовище;

- закріплення територій підприємства за цехами та структурними підрозділами з метою утримання об'єктів благоустрою;

- виконання приписів державних контролюючих органів за результатами комплексних перевірок підприємства з охорони природи;

- отримання підприємством в установленому порядку дозволів на спецводокористування, викид забруднюючих речовин в атмосферу, лімітів на розміщення відходів виробництва;

- залучення спеціалізованих організацій для проведення на підприємстві науково-дослідних і налагоджувальних робіт з охорони навколишнього середовища;

- підготовку та надання контролюючим організаціям у встановлені терміни звітів з охорони навколишнього природного середовища; вивчення та впровадження передового вітчизняного та зарубіжного досвіду і нової техніки для

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
| | | | | | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| | | | | | | 88 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

очищення забруднюючих речовин та скидів і контролю стану навколишнього середовища.

5.2 Охорона праці на підприємстві

Законодавство України з охорони праці складається з Закону України «Про охорону праці» та актів (нормативно-правові акти з охорони праці (НПАОП), постанови КМУ, санітарні норми, накази міністерств тощо), які уточнюють положення цього закону.

Роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі підприємства по виробництву косметичних засобів, умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці.

З цією метою роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці на косметичному підприємстві, а саме:

- створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці, затверджує інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій, а також контролює їх додержання;
- розробляє за участю сторін колективного договору і реалізує комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці;
- забезпечує виконання необхідних профілактичних заходів відповідно до обставин, що змінюються;
- впроваджує прогресивні технології, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, вимоги ергономіки, позитивний досвід з охорони праці тощо;
- забезпечує належне утримання будівель і споруд, виробничого обладнання та устаткування, моніторинг за їх технічним станом;

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
| | | | | | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| | | | | | | 89 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

- забезпечує усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань, та здійснення профілактичних заходів, визначених комісіями за підсумками розслідування цих причин;
- організовує проведення аудиту охорони праці, лабораторних досліджень умов праці, оцінку технічного стану виробничого обладнання та устаткування, атестацій робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці в порядку і строки, що визначаються законодавством, та за їх підсумками вживає заходів до усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів;
- розробляє і затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють у межах косметичного підприємства (далі – акти підприємства), та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці, забезпечує безоплатно працівників нормативно-правовими актами та актами підприємства з охорони праці;
- здійснює контроль за дотриманням працівником технологічних процесів, правил поводження з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог з охорони праці;
- організовує пропаганду безпечних методів праці та співробітництво з працівниками у галузі охорони праці;
- вживає термінових заходів для допомоги потерпілим, залучає за необхідності професійні аварійно-рятувальні формування у разі виникнення на підприємстві аварій та нещасних випадків.

Роботодавець несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог.

Документацію, яка повинна бути на підприємстві по виробництву косметичних засобів, можна розділити на наступні блоки:

1. Дозвільні документи;

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
| | | | | | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| | | | | | | 90 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

2. Положення;
3. Інструкції;
4. Накази;
5. Навчання відповідальних осіб та робітників;
6. Інструктажі;
7. Атестація робочих місць;
8. Матеріали медоглядів;
9. Матеріали нещасних випадків;
10. Інші документи.

Дозвільні документи поділяються на два типи – дозволи та декларації. Вони видаються або на обладнання, або на роботи підвищеної небезпеки.

Щоб зрозуміти, чи виконуються на підприємстві роботи, на які необхідно отримати дозвіл та/або подавати Декларацію, необхідно ознайомитись з постановою КМУ №1107.

Щоб зрозуміти, чи експлуатується на підприємстві обладнання, на яке потрібно отримувати дозвіл та/або подавати Декларацію, необхідно ознайомитись з постановою КМУ №77.

Положення описують елементи системи управління охороною праці. Як правило, вони розробляються на базі типових положень.

Що має бути на кожному підприємстві по виробництву косметичних засобів:

1. Положення про Систему керування охороною праці – ст. 13 Закону України «Про охорону праці». Кожне підприємство розробляє його індивідуально, в ньому прописується порядок організації та функціонування системи керування охороною праці. Вимоги до оформлення та наповнення цього положення немає.

2. Положення про Службу охорони праці – ст. 15 Закону України «Про охорону праці». Складається на основі НПАОП 0.00-4.21-04 «Типове положення про службу охорони праці».

В положенні прописуються задачі, права та обов'язки служби охорони праці підприємства, а також її склад.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
| | | | | | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| | | | | | | 91 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

3. Положення про порядок проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці – ст. 18 Закону України «Про охорону праці». Складається на основі НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці». У ньому прописується порядок організації проведення навчання та інструктажів з охорони праці.

4. Положення про діяльність уповноважених найманими робітниками осіб з питань охорони праці – ст. 42 Закону України «Про охорону праці». Складається на основі НПАОП 0.00-4.11-07 «Типове положення про діяльність уповноважених найманими працівниками осіб з питань охорони праці». В ньому прописуються права та обов'язки уповноваженого з охорони праці.

На підприємстві можуть розроблятися та інші положення, які регламентують, наприклад: порядок забезпечення спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту, порядок організації та проведення медоглядів, порядок видачі нарядів-допусків тощо.

Інструкції це локальні документи підприємства, вони містять обов'язкові для виконання вимоги до охорони праці.

Вимоги до оформлення, складання, організації обліку та видачі інструкцій прописані в НПАОП 0.00-4.15-98 «Положення про розробку інструкцій з охорони праці».

Інструкції з охорони праці (ІОП) бувають двох видів:

- для професії (згідно зі штатним розкладом) або
- для виду робіт (згідно до обладнання, яке використовується, або технологічні процеси).

В інструкції для професії розміщуються вимоги до тих видів робіт, які виконує людина на своєму робочому місці у межах своєї професії. При цьому вона може час від часу використовувати обладнання, яке одночасно з нею можуть використовувати інші робітники.

Наприклад, в штатному розкладі на косметичному підприємстві є позиція водія-навантажувача, а у переліку обладнання є той самий навантажувач. В цьому випадку буде достатньо однієї інструкції – «Інструкція з охорони праці для водія

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
| | | | | | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| | | | | | | 92 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

навантажувача». Але якщо у в штатному розкладі немає водія навантажувача, а навантажувач використовують вантажники, тоді набір інструкцій буде складатися з двох позицій – «ОП для вантажника» плюс «ІОП для виконання робіт на навантажувачі». Такий підхід дає можливість розширяти перелік осіб, які використовують обладнання. Таким чином, усі робітники, хто пройшов інструктаж за інструкцією для водіїв навантажувача та має допуск для такої роботи, можуть користуватися навантажувачем без внесення змін в їх інструкції з охорони праці.

Розроблені інструкції вводяться у дію наказом по підприємству та реєструються у Журналі реєстрації інструкцій з охорони праці на підприємстві.

Екземпляри інструкцій видають керівникам структурних підрозділів, керівникам робіт або іншим посадовим особам, які проводять інструктажі на підприємстві. Факт видачі інструкцій реєструється в Журналі обліку видачі інструкцій з охорони праці на підприємстві.

Накази також діляться на дві категорії: одні вводять у дію локальні документи, такі як положення та інструкції, а інші – призначають когось відповідальним, наприклад, за технічний стан та безпечну експлуатацію обладнання.

Мінімальний набір необхідних наказів:

- про затвердження положень з охорони праці;
- про створення Служби охорони праці;
- про організацію роботи з охорони праці;
- про затвердження інструкцій з охорони праці;
- про затвердження переліку робіт підвищеної небезпеки та таких, де є необхідність у професійному доборі;
- про створення комісії з перевірки знань з питань охорони праці);
- про призначення відповідального за... (вимоги про необхідність призначити відповідальну особу, як правило, прописані у відповідних НПАОП).

Порядок організації та проведення навчання з охорони праці прописується у Положенні про порядок проведення навчання та перевірки знань з охорони праці.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
| | | | | | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| | | | | | | 93 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Воно розробляється на основі НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці».

Відповідно до НПАОП 0.00-4.12-05, ряд співробітників підприємства періодично раз на три роки мають проходити навчання та перевірку знань з загальних питань охорони праці в навчальному центрі.

Хто саме проходить навчання:

- керівник підприємства,
- спеціалісти служби охорони праці,
- керівники структурних підрозділів (керівники робіт),
- інші посадові особи, які відповідають за охорону праці,
- члени комісії з перевірки знань з охорони праці.

Якщо на підприємстві по виробництву косметичних засобів виконуються роботи підвищеної небезпеки або роботи, де є потреба у профдобрі, то всі робітники, які виконують такі роботи, мають щороку проходити спеціальне навчання та перевірку знань за відповідним НПАОП.

Наприклад, ті, хто виконує роботи на висоті понад 1,3 метра, мають проходити спеціальне навчання за НПАОП 0.00-1.15-07 «Правила охорони праці під час виконання робіт на висоті».

Види та порядок проведення інструктажів з охорони праці прописуються у Положенні про порядок проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці. Воно розробляється на основі НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці».

Вступний інструктаж з охорони праці проводиться за програмою вступного інструктажу (завантажити зразок) та реєструється в Журналі реєстрації вступного інструктажу з охорони праці.

Інструктажі на робочому місці (первинний та повторний) проводяться за чинними на підприємстві інструкціями з охорони праці та реєструються в Журналі реєстрації інструктажів з охорони праці на робочому місці.

Позаплановий інструктаж також реєструється у тому ж журналі, причина його проведення вказується окремо.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
| | | | | | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| | | | | | | 94 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Цільовий інструктаж, як правило, реєструється у відповідному нараді-допуску.

Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці (АРМ) регулюється постановою КМУ № 442 від 01.08.1992 р. «Про Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці».

Документи, що підтверджують проведення АРМ, мають бути на підприємстві по виробництву косметичних засобів:

- наказ про створення комісії для проведення АРМ;
- протоколи засідань цієї комісії;
- перелік робочих місць, на яких необхідно провести АРМ;
- фотографії робочих місць та листи спостережень з хронометражем робочого часу;
- протоколи проведення лабораторно-інструментальних досліджень факторів
- виробничої середовища;
- карта умов праці за визначеними для АРМ робочими місцями;
- наказ про затвердження результатів АРМ;
- перелік заходів з покращення умов праці на робочих місцях, умови праці на яких за результатами АРМ визначені як шкідливі або важкі.

Порядок проведення медоглядів регулюється наказом МОЗ №246 от 21.05 2007 г. «Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій».

Документи, що підтверджують проведення медоглядів, мають бути на підприємстві:

- Акт визначення категорій робітників, що підлягають медичним оглядам (додаток 1 Наказу № 246). Цей Акт складається у Держпраці на основі штатного розкладу підприємства та матеріалів проведеної АРМ.
- узгоджені з Держпраці списки робітників, що підлягають проходженню медичного огляду (додаток 2 Наказу № 246);

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
| | | | | | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| | | | | | | 95 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

- медичні довідки про проходження медогляду на кожного робітника (додаток 8 Наказу № 246);
- заключний акт про проведення медичного огляду, його видає медзаклад, який проводив медогляд (додаток 9 Наказу № 246);
- для первинних медоглядів – направлення на первинний медогляд з відміткою про придатність робітника до виконуваної роботи (додаток 3 Наказу № 246).

Порядок розслідування нещасних випадків на підприємстві регулюється постановою КМУ № 337 від 17.04.2019 р. «Про затвердження Порядку розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві».

Усі нещасні випадки розслідуються та оформлюються відповідно до цього Порядку та реєструються в Журналі реєстрації осіб, що постраждали від нещасних випадків (гострих професійних захворювань (отруєнь) на виробництві), форма якого наведена у додатку 26 Порядку.

Також на підприємстві по виробництву косметичних засобів розробляються наступні документи:

- норми видачі спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту (ЗІЗ). Складаються виходячи з типових галузевих норм. Якщо норми для вашої діяльності не прописані, ви можете самі розрахувати для себе засоби захисту на основі обліку ризиків для обґрунтування вибору та використання ЗІЗ. Таблиці оцінки ризику ви знайдете у додатку №4 НПАОП 0.00-7.17-18 Мінімальні вимоги безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці. Результати підбору ЗІЗ закріплює наказом по підприємству;
- картки обліку видачі ЗІЗ (форма картки наведена у додатку 1 НПАОП 0.00-7.17-18 “Мінімальні вимоги безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці”);
- програми стажування для конкретних професій.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
| | | | | | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| | | | | | | 96 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Реалізація конституційного права на належні, безпечні та здорові умови праці є обов'язком роботодавця та невід'ємною складовою державної політики. Однак, наявність шкідливих і важких умов праці – це об'єктивне явище, яке негативно впливає на стан здоров'я працівників, тривалість життя та продуктивність праці.

Відповідно до Гігієнічної класифікації праці, затвердженої наказом МОЗ України від 08.04.2014 р. № 248, шкідливими умови праці є стан умов праці, за якого рівень впливу одного або більше факторів виробничого середовища та/або трудового процесу перевищує допустимий.

Віднесення робочого місця на підприємстві по виробництву косметичних засобів до категорії із шкідливими умовами праці можливо лише на підставі результатів атестації робочих місць за умовами праці (Постанова Кабінету Міністрів України від 01.08.1992 р. № 442)

Робоче місце за умовами праці оцінюється з урахуванням впливу на працівників всіх факторів виробничого середовища і трудового процесу, передбачених гігієнічною класифікацією праці, а саме: хімічні, фізичні, біологічні фактори та фактори трудового процесу.

Атестаційній комісії косметичного підприємства треба мати на увазі, що санітарно-гігієнічні дослідження факторів виробничого середовища і трудового процесу мають право проводити тільки санітарні лабораторії підприємств і організацій, науково-дослідних і спеціалізованих організацій, атестовані органами Держстандарту і Міністерства охорони здоров'я України.

Лабораторні та інструментальні дослідження даних факторів проводяться в процесі роботи у характерних (типових) виробничих умовах, справних і ефективно діючих засобах колективного й індивідуального захисту та відповідно до державних стандартів та методичних вказівок, затверджених Міністерством охорони здоров'я України.

Прилади, обладнання для вимірювань на підприємстві по виробництву косметичних засобів мають відповідати метрологічним вимогам і проходити повірку в установлені строки.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
| | | | | | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| | | | | | | 97 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Результати замірів (визначень) показників шкідливих і небезпечних виробничих факторів оформлюються протоколами за формами, затвердженими Міністерством охорони здоров'я України, і завіряються відповідними підписами та печаткою.

Оцінка результатів лабораторних досліджень, інструментальних вимірів проводиться шляхом порівняння фактично визначеного значення з нормативним (регламентованим).

Небезпечні і шкідливі виробничі фактори (НШВФ) на підприємстві по виробництву косметичних засобів є головними причинами виникнення реальних, а також існування потенційних небезпек. Повне виключення НШВФ в умовах виробництва неможливе, але зниження їх негативного впливу, а в деяких випадках усунення окремих, необхідне завдання, яке слід вирішувати шляхом розробки і застосування відповідних заходів.

Отже, результати атестації за умовами праці є основою для розроблення і реалізації організаційних, технічних, економічних та соціальних заходів колективного договору щодо поліпшення умов трудової діяльності.

Методологічною основою для розробки заходів і засобів є всебічний аналіз потенційних небезпечних і шкідливих виробничих факторів, що можуть виникнути під час експлуатації технічної системи. Від повноти та об'єктивності процесу аналізу, на пряму залежить безпека як самої технічної системи, так і працівника, який її обслуговує

Отже, для зменшення впливу на працюючих небезпечних і шкідливих виробничих факторів на підприємстві по виробництву косметичних засобів необхідно контролювати:

1. Технічний стан обладнання. Сюди відноситься наявність паспортів, технічної документації на обладнання, відмітки про проходження технічних оглядів, порядок проведення технічного обслуговування тощо. Конкретний перелік питань визначається відповідними НПАОП.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
| | | | | | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| | | | | | | 98 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

2. Наявність та стан засобів колективного та індивідуального захисту. ЗІЗ використовуються робітниками для запобігання або зменшення впливу шкідливих та небезпечних виробничих факторів.

3. Наявність знаків безпеки, розмітки, інформаційних плакатів та табличок. Знаки безпеки призначені для інформування робітників про наявність у робочій зоні шкідливих та небезпечних виробничих факторів. Вони забороняють дії, які можуть бути шкідливими, або дають вказівки по забезпеченню безпеки при виконанні робіт.

Охорона праці на підприємстві – це один з важливих етапів життєдіяльності будь-якої організації ігнорувати який однозначно не варто. Це пов'язано з тим, що законодавство України передбачає чимало правових норм, що зобов'язують підприємців стежити за охороною праці на їх підприємствах, навчати співробітників і проводити їх проф. підготовку, забезпечувати технічний контроль за станом технологій, виробництв і продукції, підвищувати рівень промислової безпеки, проводити відповідні інструктажі з охорони праці і т. д.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
| | | | | | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| | | | | | | 99 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

ВИСНОВКИ

1. Проведено літературний пошук інформації стосовно властивостей, методів синтезу та способів застосування залізоокисних пігментів. Показано, що пігмент чорний, BLACK IRON OXIDE може бути використана в рецептурі туші для вій в якості головного забарвлюючого компонента.

2. Розроблено технологію виробництва туші для вій з чорним залізоокисним пігментом. Обрано метод виробництва, що базується на попередньому приготуванні пігментної пасти та введення в неї жирних і плівкоутворюючих інгредієнтів. Розроблено рецептуру туші, що містить косметичний пігмент Black Iron Oxide в кількості 20% для створення насиченого чорного кольору. Складено матеріальний баланс виробництва згідно рецептури з урахуванням технологічних втрат.

3. Підбрано комплект обладнання апаратурно-технологічної лінії, розраховано реактор-змішувач як головне обладнання лінії. Складено специфікацію обладнання.

4. Розроблено схему технохімічного контролю виробництва косметичного засобу, наведено вимоги до органолептичних і фізико-хімічних показників його якості.

5. Розраховано собівартість виробництва косметичного засобу при фасуванні у футляри зі щіточкою масою нетто 5 г вартість одиниці продукту становитиме 36,34 грн. Для забезпечення необхідного рівня рентабельності відпускна ціна може бути на рівні 50,00 грн. Таким чином, розроблений продукт буде конкурентоздатним на ринку вітчизняної декоративної косметики.

6. Наведено вимоги охорони праці виробничого персоналу та заходи екологічної безпеки на виробництві.

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|----------------------|---------------|-------------|---|------------------------|------------|----------------|
| | | | | | <i>ННІХТ.ЗХТ-5-3.023.161.100. КР.ПЗ</i> | | | |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | | | |
| <i>Розраб</i> | | <i>Савочкін І.Р.</i> | | | ВИСНОВКИ | <i>Літера</i> | <i>Арк</i> | <i>Аркушів</i> |
| <i>Пров</i> | | <i>Сабадаш Н.І.</i> | | | | | 100 | 101 |
| <i>Н. Контр.</i> | | <i>Подобій О.В.</i> | | | | <i>НУХТ. каф. ТЖХТ</i> | | |
| <i>Затв.</i> | | <i>Носенко Т.Т.</i> | | | | | | |
| | | | | | | | | |

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Барвін В.І., Белкін Д.І. Розрахунок та конструювання машин і апаратів хімічних виробництв. Емалеві ємнісні хімічні апарати. Луганськ: Вид-во СНУ, 2005. 137 с.

2. Василенко І.А., Півоваров О.А. Залізооксидні пігменти. Синтез, модифікування, використання у різних галузях науки і техніки: Монографія. Дніпропетровськ: Акцент ПП, 2016. с. 217.

3. Величко С. П., Царенко І. Л. Лабораторний практикум із безпеки життєдіяльності. Навчальний посібник. К.: «Професіонал», 2008. 192 с.

4. Галстян Г.А., Сєдих Г.О., Шаповалова І.М. Технологічні розрахунки у виробництві тонкого органічного синтезу: Навчальний посібник Луганськ: Вид-во «Ноулідж», 2013. 207 с.

5. Мельник С.Р., Мельник Ю.Р., Піх З.Г. Проектування та розрахунки технологічних процесів органічного синтезу. Львів: Львівська політехніка, 2006. 448 с.

6. Основы практической косметологии: учебное пособие для студентов / В.П. Федотов, В.А. Бочаров, Е.Ю. Корецкая и др. Запорожье: «Просвіта», 2016. 312 с.

7. Пігмент чорний, BLACK IRON OXIDE (США), 1кг. URL: <https://xtc.com.ua/ua/p1253092641-pigment-chernyj-black.html> (дата звернення 17.02.2023)

8. Процеси і апарати харчових виробництв: Підручник за ред. проф. І.Ф. Монжика. К.: НУ ХТ, 2003. 403 с.

9. Технологія косметичних засобів: підручник для студ. вищ. навч. закладів. О.Г. Башура, О.І. Тихонов, В.В. Россіхін та ін.; за ред. О. Г. Башури і О. І. Тихонова. Харків.: НФаУ; Оригінал, 2017. 552 с.

10. Фолкер Шнайдер. Железоокисные пигменты компании Lanxess. The Chemical Journal, 2009. № 3. С. 44–47.

| | | | | |
|---|------|---------------|--------|---------|
| <i>ННІХТ.ЗХТ-5-3.023.161.101. КР.ПЗ</i> | | | | |
| Змн. | Арк. | № докум | Підпис | Дата |
| Розраб | | Савочкін І.Р. | | |
| Пров | | Сабадаш Н.І. | | |
| Н. Контр. | | Подобій О.В. | | |
| Затв. | | Носенко Т.Т. | | |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | | | | |
| | | Літера | Арк | Аркушів |
| | | | 101 | 101 |
| <i>НУХТ. каф. ТЖХТ</i> | | | | |