

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 2024 р.

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

«\_\_» лютого 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

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

освітньо-професійної програми Хімічні технології харчових добавок та косметичних засобів

на тему: Розроблення технології виробництва лосьйону для волосся з молочною кислотою

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

ПЕЛЬКО Дарина Станіславівна  
(ПРІЗВИЩЕ, Ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник БІЛА Галина Миколаївна  
(ПРІЗВИЩЕ, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

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

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

Рецензент ПЕТРЕНКО Тетяна  
(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) незарядженої допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувач(ка) \_\_\_\_\_ Дарина ПЕЛЬКО  
(підпис)

Київ – 2024 р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології жирів, хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 161 Хімічні технології та інженерія  
(код і назва)

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

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри ТЖХТ

Тамара НОСЕНКО

“ 31 ” жовтня 2023 року

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Пелько Дарини Станіславівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення технології виробництва лосьйону для волосся з молочною кислотою

Development of the production technology of hair lotion with lactic acid.

керівник роботи Біла Галина Миколіївна, к.х.н., доц.,  
( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “06” листопада 2023 року № 907-к

2. Строк подання здобувачем роботи \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи: літературні джерела за темою роботи

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

5. Перелік графічного матеріалу

Лист 1. Принципова-технологічна схема, формат аркушу А1

Лист 2. Апаратурно-технологічна схема, формат аркушу А1

## 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 06 листопада 2023 року

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	ВСТУП	06.11.2023	
2	РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	06.11.2023 – 09.11.2023	
3	РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	10.11.2023 – 17.11.2023	
4	РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	17.11.2023 – 29.11.2023	
5	РОЗДІЛ 4 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	30.11.2023 – 07.12.2023	
6	РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	08.12.2023 – 15.2.2023	
7	РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	16.12.2023 – 21.12.2023	
8	РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА ПРАЦІ	22.12.2023 – 29.12.2023	
9	ВИСНОВКИ	30.12.2023 – 05.01.2024	
10	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	06.11.2023 – 07.01.2024	
11	ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. ПРИНЦИПОВА-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА	10.11.2023 – 18.11.2023	
12	ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА	10.11.2023 – 09.01.2024	
13	ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. ТЕХНІЧНИЙ ПРЕКТ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВІДДІЛЕНЬ З КОМПАНОВКОЮ ОБЛАДНАННЯ	10.11.2023 – 10.01.2024	
14	ПЕРЕДЗАХИСТ, ПЕРЕВІРКА НА АКАДЕМПЛАГІАТ, РЕЦЕНЗУВАННЯ КР	21.01.2024 – 31.01.2024	

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Дарина ПЕЛЬКО  
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

Галина БІЛА  
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

## РЕФЕРАТ

**Пелько Д.С. Розроблення технології виробництва лосьйону для волосся з молочною кислотою**

ЗАПИСКА ПОЯСНЮВАЛЬНА: 106С., 19 РИС., 15 ТАБЛ., 58 ДЖЕРЕЛ.

ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ: 2 КРЕСЛЕННЯ ФОРМАТУ А-1.

Кваліфікаційна робота складається з вступу, семи розділів, висновків та списку використаної літератури. Обсяг 106 сторінок, містить 19 рисунків та 15 таблиць. Робота виконана на основі даних з 58 літературних джерел.

Об'єктом роботи є технологія виробництва лосьйону для волосся з молочною кислотою. Лосьйон – перспективна лікарська форма, яка широко використовується в дерматології та косметології. Описано особливості складу допоміжних, активних та лікарських речовин косметичних та лікарських лосьйонів, призначених для профілактики та терапії дерматологічних захворювань.

В експериментальній частині наведено результати власних досліджень щодо розробки рецептури та технології лосьйону для сухої шкіри голови. Головним активом рецептури обрано піроктон оламін (Piroctone Olamine (*Octopirox*)) – протигрибковий і антимікробний засіб для волосся, активний в кислому середовищі.

В технологічній частині розроблено принципову схему технології лосьйону для шкіри голови з молочною кислотою, розраховано матеріальний баланс на 100 кг продукції та підібрано основне технологічне обладнання для реалізації технології.

Наведено екологічні засади безпечного виробництва лікувально-профілактичних косметичних засобів, описано заходи охорони праці безпечного виробництва.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА: ЛОСЬЙОН ПО ДОГЛЯДУ ЗА ШКІРОЮ ГОЛОВИ,  
ЛІКАРСЬКІ КОСМЕТИЧНІ ЗАСОБИ, МОЛОЧНА КИСЛОТА.**

## **ABSTRACT**

Pelko D. S. Development of the production technology of hair lotion with lactic acid.

NOTE EXPLANATORY: 106 P., 19 FIGURES, 15 TABLES, 58 JEREL.

GRAPHIC MATERIAL: 2 CHAIRS FOR A-1 FORMAT.

The qualification of the work consists of an entry, seven sections, a summary and a list of related literature. Covers 106 pages, contains 19 figures and 15 tables. Wikonan's work based on data from 58 literary sources.

The object of the work is hair lotion with lactic acid - a promising medicinal form that is widely used in dermatology and cosmetology. The peculiarities of the composition of additional, active and medicinal substances, cosmetic and medicinal lotions, used for the prevention and therapy of dermatological diseases are described.

In the experimental part, the results of research were carried out to develop the recipe and technology for a lotion for dry scalp. The main active ingredient of the recipe is Piroctone Olamine (Octopirox) - an antifungal and antimicrobial hair product, active in acidic environments.

In the technological part, the principle diagram of the technology for scalp lotion with lactic acid was broken down, the material balance for 100 kg of products was determined and the basic technological equipment was selected for the implementation of the technology.

Ecological plantings for the safe production of medicinal and preventive cosmetic products have been established, and the steps to protect the process of safe production have been described.

**KEY WORDS: SCALP LOTION, DRUG COSMETICS, LACTIC ACID.**

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧНЬ**

ЛФ – лікарська форма

ЛЗ – лікарський засіб

СД – себорейний дерматит

АНА – альфагідрокси кислоти

БАР – біологічно активні речовини

НЗФ – натуральний зволожуючий фактор

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	8
Розділ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	11
1.1 Аналіз ринку лікувальної косметики.....	12
1.2 Характеристика лосьйонів як лікарської форми.....	16
1.3 Допоміжні, активні діючі та лікарські речовини у складі косметичних і лікарських лосьйонів.....	22
1.4 Лупа як дермато-косметологічна проблема.....	25
1.5 Кислотно-лужний стан шкіри голови та вплив засобів із різним показником рН .....	27
1.6 Фруктові кислоти як активний засіб зниження кислотності.....	30
1.7 Молочна кислота в косметиці.....	33
Розділ 2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	38
2.1 Об'єкти дослідження.....	38
2.2 Методи дослідження.....	43
Розділ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	46
3.1 Визначення вмісту активних компонентів рецептури.....	46
3.2 Визначення водневого показника в розчинах молочної кислоти різних концентрацій.....	48
3.3 Розроблення рецептури лосьйону антисеборейного призначення з молочною кислотою.....	53
Розділ 4 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	58
4.1 Опис принципової технологічної схеми.....	58
4.2 Розрахунок матеріального балансу.....	60
4.3 Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.....	63
4.4 Розрахунок площ виробничих приміщень.....	68
4.5 Розроблення апаратурно-технологічної схеми виробництва.....	70
4.6 Контроль якості готової продукції.....	72
Розділ 5 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.....	75
Розділ 6 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	77

Розділ 7 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	82
ВИСНОВКИ.....	85
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	86

## ВСТУП

**Актуальність роботи.** Останніми роками в Україні на тлі збільшення кількості стресових ситуацій зростає питома вага людей, які страждають на різні дерматози. В практичній дерматології на сьогодні актуальною є проблема себорейного дерматиту (СД) як найбільш поширеного патологічного стану серед дерматозів, оскільки на його частку припадає 2-5 % усіх звернень до дерматологів СД є хронічним запальним захворюванням шкіри з постійним рецидивним перебігом і високою резистентністю до терапії, що зумовлює необхідність вастосування терапевтичних засобів не лише в період загострення, а й під час ремісії. Для клінічної картини СД характерним є ураження волосистої частини голови та обличчя в ділянці носогубних складок та бокових поверхонь носа з розвитком еритематозно-сквамозних, рідше папульозно-сквамозних висипань, що супроводжуються свербіжем. Зазначене вище свідчить про необхідність проведення своєчасних профілактичних і лікувальних заходів для усунення порушення цілості шкірного покриву та запобігання розвитку патогенної й умовно-патогенної флори, що сприятиме стабілізації патологічного процесу та тривалій ремісії СД [1].

Сучасний ринок засобів по догляду за шкірою голови та волоссям має потребу в розробці нових продуктів, які можуть задовільнити потреби споживачів. Така продукція займає понад 18% від усіх косметичних засобів [2]. Через шкідливий вплив різних чинників на шкіру голови та волосся збільшується чисельність захворювань шкіряного покриву. Понад 30% населення в світі мають себорею, а близько 50 % людей мали короткочасне захворювання на неї. Серед сучасних засобів по догляду за шкірою голови та волоссям, засобів з антисеборейною дією, найпоширенішими є шампуні, маски для волосся, лосьйони, засоби рідкої форми [3, 4].

Поєднання активних складників у засобах по догляду за шкірою голови та волоссям з антисеборейною дією може одночасно впливати на декілька механізмів розвитку захворювання, що призводить до комплексного терапевтичного ефекту.

Аналіз літературних джерел підтверджує доцільність комбінації перспективних активних фармацевтичних інгредієнтів синтетичного і натурального походження, які виявляють найменшу алергізувальну дію, з метою створення сучасного вискоєфективного косметичного засобу для корекції станів шкіри голови та волосся.

Оскільки корекція СД волосистої частини голови – складний процес, який повинен мати комплексний характер (не тільки усувати симптоми, але і впливати на причини виникнення захворювання), актуальним є створення нового косметичного засобу для профілактики та терапії даного захворювання, який би виявляв комплексну дію щодо етіопатогенезу зазначеного захворювання.

Український ринок протисеборейних засобів сформований головним чином іноземними виробниками, що відкриває перспективний напрям для наступних розробок новітніх відчизняних засобів проти СД.

На вітчизняному фармацевтичному ринку широко реалізуються у формі лосьйонів косметичні засоби, що належать до гігієнічної косметичної продукції, та лікарські препарати, показані для профілактики й лікування низки дерматологічних захворювань (акне, себорея, алопеція, псоріаз тощо). Тому нами зосереджено увагу на розробленні рецептури і технології лікувально-косметичного лосьйону для шкіри голови з вмістом молочної кислоти, призначеного для усунення симптомів СД.

**Мета роботи** – обґрунтування складу та технології оригінального лосьйону з молочною кислотою, призначеного для лікування СД та догляду за шкірою голови в період ремісії захворювання.

**Об'єктом дослідження** є технологія виробництва лосьйону з молочною кислотою.

**Предметом дослідження** є молочна кислота.

**Для досягнення визначеної мети необхідно було розв'язати такі завдання:**

- проаналізувати та узагальнити дані джерел літератури з питань

етіопатогенезу, сучасних методів лікування СД та догляду за шкірою голови в період ремісії захворювання;

- провести маркетинговий аналіз номенклатури дерматологічних ЛЗ на вітчизняному фармацевтичному ринку України з урахуванням форми випуску;
- обрати низку високоефективних активних інгредієнтів заданої направленості дії з антимікробною, антигрибковою дією та кислим рН;
- провести фармакотехнологічні, фізико-хімічні, органолептичні та біологічні дослідження з метою вибору та обґрунтування раціонального рецептурного складу розробленого засобу;
- розробити технологію оригінального лосьйону, підібрати обладнання для реалізації технології, виконати розрахунки матеріального балансу виробництва;
- визначити умови і термін зберігання лосьйону та обрати вид тари, що дозволить забезпечити ці терміни;
- розробити та накреслити принципово-технологічну та принципову апаратурну схеми.

**Методи дослідження.** Для розв'язання визначених у роботі завдань було використано такі методи: ретроспективний, логічний, маркетинговий аналіз для дослідження сегмента вітчизняного ринку ЛЗ для лікування СД; органолептичні (опис, колір, запах, прозорість); фізико-хімічні (визначення рН зразків, відносної густини, однорідності); біологічні (визначення алергізувальної дії).

Магістерська робота виконана в рамках кафедральної держбюджетної тематики № 0122U200973 «Науково-практичні основи розроблення та модернізації технологій харчових добавок та косметичних засобів», зареєстрованої в ДНУ «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації».

**Наукова новизна отриманих результатів.** Уперше теоретично та експериментально обґрунтовано склад і технологію нового лікувально-косметичного лосьйону з вмістом молочної кислоти для зменшення проявів СД.

Доведено відповідність розробленого лосьйону вимогам ДСТУ 4093-2002 «Лосьйони та тоніки косметичні. Технічні умови» та його біологічну нешкідливість.

**Практичне значення отриманих результатів.** На підставі проведених досліджень створено та запропоновано до впровадження сучасний засіб лікувально-косметичного призначення для зменшення проявів СД та догляду за шкірою голови в період ремісії захворювання.

*Апробація результатів дослідження.* Лікаренко Д.С. Молочна кислота – активний інгредієнт косметичних рецептур. Збірник СХХХVII Міжнародної інтернет-конференції «Розвиток науки та техніки: виклики 2024 року». 19 січня 2024 р., Чернівці (подано до друку).

## РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

За підсумками 2023 року обсяги аптечного продажу товарів «аптечного кошика» зросли на 30% у грошовому вираженні. При цьому приріст у грошовому вираженні косметичних засобів становить 55%, а дезінфекційних – 11%. У натуральному ж вираженні зростання ринку становить 0,5%. У цей же період зростання обсягів продажу косметичної продукції в натуральному вираженні становить 21%, а для дезінфекційних засобів навпаки – зниження на 14%.

Стосовно структури «аптечного кошика», то в грошовому вираженні частка косметичної продукції у вересні 2023 р. зросла до 3,8%, а в упаковках — до 3,6%.

Щодо ціни на косметичну продукцію, то за підсумками 2023 року вона зросла майже на 30% порівняно з показниками за аналогічний період 2022 р. У структурі аптечного продажу імпортна косметична продукція продовжує переважати в грошовому вираженні, а вітчизняна — у натуральному.

На відміну від ринку косметичних засобів, на ринку дезінфекційних засобів частка вітчизняної продукції суттєво переважає імпортну, тому вона є драйвером зростання в цьому сегменті.

Основними факторами та подіями, які вплинули на ринок косметичних засобів з початку повномасштабного вторгнення, є наступне:

- понад 40% цільової аудиторії покупців косметичної продукції виїхали з країни. Також міграція всередині країни перебудувала географію попиту. Акцент змістився спочатку на західні регіони, але наразі вже починає повертатися до центральних;
- через значну частку населення, яке знаходиться в стресі й депресії, а також через скорочення івентових заходів скоротилися продажі ринку декоративної косметики;
- порушення логістичних маршрутів, які будувалися роками, та втрата точок продажу та складів з продукцією через руйнування або окупацію.

Однак, незважаючи на це, зростання ринку косметичних засобів усе одно присутнє, зокрема, завдяки онлайн-реалізації.

### **1.1 Аналіз ринку лікувальної косметики**

У структурі попиту на косметичному ринку України найбільшу частку – понад 30% – займає категорія косметичних засобів особистої гігієни: піномийних засобів для ванни й душу, дезодорантів, депіляторів, засобів догляду за чоловічою та дитячою шкірою. Косметичні засоби догляду за волоссям на вітчизняному ринку становлять понад 19 %; засоби догляду за шкірою – 18 %. Перевагою у споживачів користується недорога косметика, яка складає понад 60 % ринку; продукція середнього цінового сегменту становить близько 30 %, косметичні засоби преміум-класу – 9 % [1].

На вітчизняному ринку переважає імпортна косметична продукція, яка становить понад 90 % від загального обсягу косметичних товарів і представлена майже всіма відомими світовими брендами: Avon, Beiersdorf, Colgate-Palmolive, Estee Lauder, L’Oreal, Chanel, Mary Kay, Oriflame, Henkel-Schwarzkopf, Johnson & Johnson, Procter & Gamble, Yves Rocher та ін. [1; 4].

Косметичні засоби реалізуються через роздрібну торгівельну мережу, а також (за певними категоріями продукції) можуть реалізовуватися в умовах аптек. Відповідно до вимог Наказу МОЗ від 06.07.2012 року № 498 «Про затвердження Переліку товарів, які мають право придбавати та продавати аптечні заклади та їх структурні підрозділи» зі змінами, внесеними згідно із Наказом Міністерства охорони здоров'я № 764 від 23.11.2015 р., в аптечних закладах можуть реалізовуватися косметичні засоби наступних категорій:

- предмети і засоби особистої гігієни (зокрема, засоби для догляду за порожниною рота, шкірою, волоссям, засоби для гоління і після гоління, мило туалетне);
- косметичні засоби (креми, солі, лосьйони, скраби та інші засоби), які виконують гігієнічні, профілактичні та естетичні функції, у тому числі

засоби для догляду за волоссям: пінки, лаки, муси, маски, ополіскувачі, фарба для волосся, за винятком парфумів та декоративної косметики.

Придбання і торгівля зазначеними товарами здійснюються аптечними установами та їх структурними підрозділами за умови забезпечення відокремленої зони зберігання цих товарів.

Частка косметики в «аптечному кошику» протягом останніх років становить до 3 %. За результатами аналізу аптечних продажів косметичної продукції у 2017 р. нами встановлено, що у грошовому виразі обсяг продажів зріс на 20 %, у натуральному виразі – на 7,9 %, що є максимальним рівнем зростання цієї категорії продукції за останні 3 роки.

У натуральному виразі переважають косметичні засоби вітчизняного виробництва – 64,7 %, у грошовому виразі – засоби зарубіжного виробництва – 62 %. За підсумками 2017 р. найдорожчою категорією товарів, що реалізуються в аптеках, є косметика: середньозважена вартість 1 упаковки якої склала 57,7 грн. Далі йдуть лікарські засоби – 54,9 грн., дієтичні добавки – 54,3 грн., та медичні вироби – 11,9 грн. При цьому середньозважена вартість 1 упаковки товарів "аптечного кошика" склала 43,1 грн. і підвищилася у 2017 р. на 14,7 % порівняно з аналогічним періодом 2016 року [4].

Засоби лікувальної косметики складають 1/3 асортименту фармацевтичного ринку: це майже 1300 косметичних брендів близько 300 виробників. Згідно із Законом України "Про лікарські засоби" від 04.04.1996 № 123/96-ВР засоби лікувальної косметики підлягають реалізації виключно в умовах аптек. Дослідження асортименту лікарських косметичних засобів, що реалізуються у регіональних аптеках, показало, що переважна більшість цієї продукції призначена для лікування дерматологічних захворювань шкіри та її додатків – вугрової хвороби, грибкових захворювань тощо.

Окрім патологій шкіри, об'єктом впливу лікарських косметичних засобів також є шкіра, різні стани якої визначаються як "косметичні недоліки" – жирна, суха, чутлива, пігментована шкіра тощо.

Лікарська косметична продукція представлена насамперед традиційними кремоподібними формами випуску – до 60% від загального обсягу.

20% складають рідкі форми випуску – розчини, лосьйони. Також сьогодні поширені гелеподібні форми випуску – 15%, а найменшу частку складають порошкоподібні ЛКЗ (1,8%). При цьому варто окремо підкреслити затребуваність суто косметичних форм випуску – шампунів, бальзамів, тоніків, масок, пудр, лаків тощо, які поряд із терапевтичними властивостями здатні забезпечувати косметичний ефект – гігієнічний очищаючий, пом'якшувальний, зволожувальний, декоративний тощо.

Аналіз складу ЛКЗ доводить наявність в їх рецептурах як лікарських речовин, так і речовин, що надають косметичний ефект – пігментів, абразивів, зволожувачів, ожирювачів та ін. Також необхідно відмітити особливості використання ЛКЗ, що мають забезпечувати певні споживчі характеристики, притаманні косметичному продукту – позитивні тактильні відчуття, ергономічність застосування, естетичні властивості тощо [2].

Якість та безпека косметичної продукції в Україні регулюється Законом України "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення" від 24.02.1994 № 4004-ХІІ, Постановою Головного державного санітарного лікаря України "Державні санітарні правила і норми безпеки продукції парфумерно-косметичної промисловості" від 01.07.1999 № 27, Наказом Міністерства охорони здоров'я України "Про затвердження Тимчасового порядку проведення державної санітарно-гігієнічної експертизи" від 09.10.2000 № 247 (зі змінами). Аналіз нормативно-правових документів, що регулюють обіг косметичної продукції в Україні, свідчить, що вітчизняна законодавча база потребує нагального системного удосконалення, але необхідні зміни відбуваються дуже повільно. На більшість косметичних засобів продовжують діяти застарілі нормативно-технічні документи, вимоги до якості та безпеки косметичної продукції не відповідають міжнародним стандартам [2]. Проект Постанови Кабінету Міністрів України "Про затвердження Технічного регламенту на косметичну продукцію", що

встановлює вимоги до якості та безпеки косметичної продукції на ринку України, оприлюднено на офіційному сайті МОЗ України 16.06.2017, але до цього часу його не затверджено.

Фактично, на сьогодні обіг ЛКЗ регулюється вимогами Закону України "Про лікарські засоби" від 04.04.1996 № 123/96-ВР та іншими нормативно-правовими актами у сфері охорони здоров'я. Але, зважаючи на динамічність розвитку косметичної індустрії, сучасні тенденції до активного зростання номенклатури ЛКЗ та наявність певної специфіки її використання, актуальним є питання удосконалення підходів до стандартизації цих продуктів. У першу чергу це стосується встановлення на законодавчому рівні термінології та класифікації косметичних засобів. Уніфікація понять і термінів є необхідною умовою для стандартизації будь-якої продукції з метою забезпечення її якості та безпеки упродовж всього життєвого циклу. На сьогоднішній день відповідно до чинних нормативно-правових актів в Україні законодавчо визначено лише поняття "лікарські косметичні засоби" та "косметичні засоби".

Згідно із вимогами ст. 2 Закону України "Про лікарські засоби" від 04.04.1996 №123/96-ВР до лікарських засобів, зокрема, належать *лікарські косметичні засоби*, які визначаються як: "будь-яка речовина або комбінація речовин (одного або декількох активних фармацевтичних інгредієнтів (АФІ) і допоміжних речовин), що володіють властивостями і призначених для лікування або профілактики захворювань у людей, будь-яка речовина або комбінація речовин (одного або декількох АФІ та допоміжних речовин), яка може бути призначена для відновлення, корекції або зміни фізіологічних функцій у людини шляхом здійснення фармакологічної, імунологічної або метаболічної дії". Фармакологічну дію на організм людини у складі готового лікарського засобу (лікарського косметичного засобу) забезпечує лікарська речовина.

За стандартом ДСТУ 2472:2006 "Продукція парфумерно-косметична. Терміни та визначення понять" (введено в дію 01.01.2008, чинний до 01.11.2017) косметичний засіб визначається як засіб, призначений для

нанесення безпосередньо на різні частини тіла людини (епідерміс, волосся, нігті, губи і зовнішні статеві органи) або на зуби і слизову оболонку порожнини рота з єдиною або головною метою їх очищення, надання приємного запаху, зміни зовнішнього вигляду і (або) корекції запаху тіла, і (або) їх захисту або збереження в хорошому стані [4].

Регламентом №1223/2009 Європейського парламенту і Ради ЄС про косметичну продукцію (Брюссель, 30.11.2009) передбачено наступне визначення косметичної продукції: "будь-яка речовина або суміш, призначені для нанесення на різні зовнішні ділянки людського тіла (епідерміс, систему волоссяного покриву, губи, нігті і зовнішні статеві органи) або на зуби і слизову оболонку порожнини рота, переважно з метою їх очищення, ароматизації, зміни зовнішнього вигляду, захисту, збереження їх в хорошому стані або коригування запаху тіла"[2; 6]. Таким чином, можна зробити висновок, що відмінністю ЛКЗ від косметичних засобів є наявність/відсутність фармакологічної дії. Лікарські косметичні засоби призначені для лікування патологічних станів шкірних покривів та їх придатків, для чого необхідною є наявність терапевтичного ефекту, який забезпечують лікарські речовини в їх складі [58].

## **1.2 Характеристика лосьйонів як лікарської форми**

Лосьйони (*фр.* lotion, від *лат.* lotio – миття, омивання) здавна застосовувались як косметичні рідини для промивання й очищення шкіри. Сьогодні лосьйони — найбільш поширені рідкі косметичні засоби, що виконують різноманітні косметичні функції. Найчастіше типові лосьйони є гігієнічними косметичними засобами очищувальної дії; додатково вони також виявляють тонізуючу дію, можуть мати дезодоруючий, відбілювальний, світлозахисний ефекти [1, 5]. У медицині лосьйони проявили себе як перспективна лікарська форма (ЛФ) у терапії різних дерматологічних захворювань. Лікарські косметичні лосьйони поряд з очищувальними і тонізуючими властивостями виявляють специфічно спрямовану фармакологічну дію: протизапальну,

в'яжучу, ранозагоювальну, регенеруючу, бактерицидну, протигрибкову, протисвербіжну, антисеборейну, венотонізуючу тощо [6, 7].

Важливо відмітити, що не існує єдиного визначення лосьйонів як ЛФ. У Державній Фармакопеї України (доп. 2, с. 330) у загальній статті про лікарські форми «Рідкі лікарські засоби для зовнішнього застосування» згадується термін «лосьйони», а саме: «рідкі лікарські засоби для зовнішнього застосування можуть бути класифіковані, наприклад, як шампуні; піни нашкірні; до цих ЛФ належать також розчини, емульсії, суспензії або лосьйони» [5].

Відповідно до наказу МОЗ України № 235 від 26.06.2002 р. «Про затвердження Класифікатора лікарських форм», лосьйони — рідка лікарська форма, яка є спиртово-водним прозорим або злегка опалесцентним розчином лікарських речовин. До складу лосьйонів додаються ароматизатори, барвники та інші допоміжні речовини. Лосьйони призначені для зовнішнього застосування (для на- несення на шкіру: для її очищення, дезінфекції, знищення запаху поту тощо); існує також лосьйон очний [6].

Згідно з ДСТУ 2472:2006 «Продукція парфумерно-косметична. Терміни та визначення понять», косметичний лосьйон – це косметичний засіб для догляду за шкірою, волоссям і нігтями у вигляді водно-спиртового або спирто-водного розчину із вмістом екстрактів рослин та інших корисних добавок, запашника та барвника (або без них). Лосьйон з об'ємною часткою етилового спирту не більше ніж 5 % називають безспиртовим [4]. Згідно з ДСТУ 4093:2002 «Лосьйони та тоніки косметичні», лосьйон косметичний – це водно-спиртовий, спирто-водний розчин або рідка емульсія (суспензія) біологічно активних речовин і корисних добавок, запашника та барвника (або без нього для лосьйонів косметичних на емульсійній основі); засіб для догляду за шкірою, волоссям, нігтями та ароматизації [6].

У Британській Фармакопеї 2009 лосьйони внесені до загальної монографії «Рідини для зовнішнього застосування Британської фармакопеї» (“Liquids for Cutaneous Application of the British Pharmacopoeia”) і визначаються як рідини для нашкірного застосування, що призначені для нанесення на

неушкоджену шкіру без втирання. Також монографія характеризує «порошки для лосьйонів» як препарати, що складаються з твердих, сипучих, сухих частинок, які містять одну або більше активних речовин, з наповнювачами або без них, призначені для відновлення за допомогою відповідного розчинника безпосередньо перед нашкодженістю застосуванням. Вони можуть містити барвники з дозволу компетентних органів. Порошки для лосьйонів використовуються як однодозові або багатодозові препарати [7].

У Японській Фармакопеї в розділі «Загальні правила для приготування» лосьйони — це препарати для зовнішнього застосування, призначені для нанесення на шкіру без втирання, які, як правило, виготовляються шляхом розчинення лікарських субстанцій у водному носії чи їх гомогенного емульгування або диспергування [9].

У Європейській Фармакопеї представлена монографія на очні лосьйони (*eye lotions*), яка визначає дану ЛФ як стерильні водні розчини, призначені для полоскання чи промивання очей або для просочення очних пов'язок.

Очні лосьйони можуть містити наповнювачі, наприклад, для регулювання ізотонічності, в'язкості препарату або для коригування чи регулювання рН [8]. Таким чином, згідно з даними нормативних документів, лосьйони належать як до косметичної, так і до лікарської форми для зовнішнього застосування у вигляді водного чи водно-спиртового розчину або гетерогенної системи (суспензії, емульсії) із вмістом активної діючої і/або лікарських речовин.

Лосьйони поділяють за різними класифікаційними ознаками [10, 11]:

*За місцем застосування:*

1) для догляду за шкірою обличчя (нормальною, сухою, жирною, змішаною, проблемною);

2) для догляду за шкірою рук;

3) для догляду за ногами;

4) для догляду за тілом;

5) для догляду за волоссям і волосистою частиною шкіри голови.

*Залежно від віку користувача (пацієнта):*

- 1) для дітей;
- 2) для підлітків;
- 3) для осіб молодого та середнього віку;
- 4) для осіб старшого віку.

*За типом дисперсних си тем:*

- 1) справжні розчини: спиртові лосьйони, безалкогольні тоніки;
- 2) колоїдні розчини: лосьйони, що містять розчин таніну, мила медичного, іхтіолу;
- 3) суспензії: лосьйони-бовтанки з цинку оксидом, тальком, сіркою та ін.;
- 4) емульсії: лосьйони, що містять незначну кількість гідрофобних рідин, які виконують функцію емоментів, солюбілізаторів, УФ-фільтрів, живильних речовин;
- 5) комбіновані системи.

*За призначенням:*

Косметичні лосьйони:

- а) лосьйони косметичні декоративного призначення, наприклад лосьйон для укладання волосся;
- б) лосьйони косметичні гігієнічного призначення: очищувальні, відбілювальні, дезодоруючі, живильні, сонцезахисні;
- в) лосьйони лікувально-косметичні (космецевтики): лосьйони після гоління; антицелюлітні, антисеборейні, антиакне, для відновлення росту волосся тощо.

Характеристика косметичних лосьйонів з урахуванням їх класифікації подана в таблиці 1.1 [2].

Таблиця 1.1 – Характеристика косметичних лосьйонів

<b>Назва лосьйону</b>	<b>Класифікаційна характеристика</b>	<b>Визначення згідно з ДСТУ 2472:2006</b>
Лосьйон дитячий	<i>Залежно від віку користувача – лосьйон для дітей</i>	Безспиртовий косметичний лосьйон із вмістом корисних добавок пом'якшувальної та протизапальної дії для шкіри дітей
Лосьйон для знімання макіяжу навколо очей	<i>За місцем застосування: для до-гляду за шкірою обличчя; за призна-ченням: гігієнічний очищувальний</i>	Косметичний лосьйон із вмістом пом'якшуваль-них і зволожувальних добавок для знімання макіяжу з чутливої шкіри навколо очей
Лосьйон для ніг	<i>За місцем застосування: для догляду за ногами; за призначенням: гігієнічний очи-щувальний і дезодоруючий</i>	Косметичний лосьйон для очищення шкіри ніг та усунування неприємного запаху
Противугровий лосьйон	<i>За місцем застосування: для до-гляду за жирною шкірою обличчя; за призначенням: космецевтик</i>	Косметичний лосьйон для догляду за жирною шкірою обличчя, схильною до появи вугрового висипання

Лосьйон-тонік	<i>За призначенням:</i> гігієнічний очи- щувальний, живильний або косме- цевтик; <i>за типом дисперсних сис- тем:</i> розчин, емульсія, суспензія або комбінована система	Косметичний лосьйон із вмістом біологічно активних речовин, корисних добавок, запахи та барвника (або без нього) для очищування і регулювання тонуку шкіри та нормалізування кислотно- лужного балансу. Виготовляють у вигляді спирто-водного розчину або рідинної емульсії (суспензії)
Лосьйон- укріплю- вач волосся	<i>За місцем застосування:</i> для догляду за волоссям; <i>за призна- ченням:</i> космецевтик	Косметичний лосьйон для укріплення волос- ся та запобігання його випаданню
Лосьйон після гоління	<i>За місцем застосування:</i> для до- гляду за шкірою обличчя; <i>за при- значенням:</i> космецевтик	Косметичний лосьйон для догляду за свіжовиголоною шкірою, запобігає подразнюванню та прискорює регенерування шкіри на основі водно-спиртового розчину та інших корисних добавок

Лікарські косметичні засоби у формі лосьйонів, які призначені для лікування і профілактики захворювань шкіри та її придатків: себореї, акне, розацеа, псоріазу, різних дерматитів, вітиліго, грибкових уражень шкіри, алопеції, педикульозу тощо.

Для використання у медичній практиці дозволяються ті зарубіжні та вітчизняні лікарські косметичні засоби, які внесені до Державного реєстру

лікарських засобів. Виробництво і реалізація даного виду продукції здійснюється за умов наявності ліцензії та реєстраційного посвідчення на препарат [2, 12].

Асортимент активних речовин лосьйонів для жирної шкіри більш широкий.

До них належать: ментол, тимол, камфора – виявляють тонізуючу, в'язучу, протизапальну, протисвербіжну дію; резорцин, сірка – сильні кератолітики, що сприяють кращому очищенню шкіри; цинку оксид, тальк, біла глина – мають адсорбуючу, підсушувальну та протизапальну дію.

Рецептура відбілювальних (депігментуючих) лосьйонів не є чисельною і представлена розчинами спирто-водно-гліцеринових сумішей з пероксидом водню, здатним денатурувати структуру кератину і забезпечувати відбілювальний ефект. Кислоти саліцилова та молочна як кератолітики сприяють процесу злушення рогового шару і депігментації шкіри. Кислоти оцтова і лимонна, лимонний сік, натрію карбонат проявляють депігментуючий ефект через легку кератолітичну дію. Також можуть використовуватися протеолітичні ферменти – пепсин і трипсин, ефірні олії цитрусових, хвойних тощо.

Спеціальні дезодоруючі лосьйони використовуються для догляду за ступнями ніг при надмірній їх пітливості. До їх складу вносять розчин формальдегіду (формалін), гексаметилентетрамін, кислоти саліцилову та молочну, алюмокалієві галуни, цинку оксид і тальк, ефірні олії м'яти й евкالیпту [2, 12].

Живильні чи регенеруючі лосьйони містять дерматотропні БАР, які забезпечують епітелізуючу дію, сприяють нормалізації функціонування клітин, запобігають процесу передчасного старіння шкіри. Широкого застосування набули такі речовини, як алантоїн, азулен, пантенол, гліциризинова кислота, вітаміни А, Е і групи В та ін. Ефективно використовуються витяжки з лікарської рослинної сировини, що містять амінокислоти, вітаміни, мікроелементи, ферменти, флавоноїди, ефірні олії та ін.

Лосьйони після гоління використовують з метою усунення негативних явищ на шкірі, спричинених процедурою гоління. Рецептатура лосьйонів після

гоління налічує різноманітні активні діючі компоненти. Етанол у концентрації 30–60% виявляє помірну в'язучу, тонізуючу, антисептичну дію. Для посилення охолоджуючого ефекту використовують камфору і ментол; для дезінфекції ушкодженої шкіри – бензалконію хлорид, бензоїпероксид; в'язучі речовини (алюмокалієві галуни, гідролізований хлорид алюмінію, танін, екстракт ліщини) надають протизапальної, ранозагоювальної дії; слабкі кислоти (лимонна, оцтова, борна) відновлюють рН шкіри, яке набуває лужного значення після застосування засобів для гоління; для зниження подразнення шкіри іноді застосовують анестетики – анестезин, бензокаїн, аметокаїн; регенеруючі речовини (алантоїн, азулен, пантенол) та ефірні олії є обов'язковими компонентами таких лосьйонів. *Лікувально-косметичні лосьйони* (антиакне, антицелюлітні, стимулятори росту волосся тощо) реалізуються як косметична продукція, хоча містять у певних концентраціях лікарські речовини і здатні впливати на фізіологічні функції організму та виявляти лікувальні властивості.

*Лікарські косметичні лосьйони* належать до лікарських препаратів, до їх складу, крім вищезгаданих активних субстанцій, можуть входити сильнодіючі лікарські засоби: сульфаніламідні (стрептоцид, сульфадиметоксин та ін.), анестетики (анестезин, новокаїн), антибіотики (левоміцетин, еритроміцин, клотримазол), антигістамінні (димедрол), кортикостероїди та інші гормони, судинорозширювальні засоби (міноксидил).

На фармацевтичному ринку України реалізуються лікарські засоби у формі лосьйонів (табл. 1.2), що показані при псоріазі, різних видах дерматозів, акне, алопеції, грибкових захворюваннях шкіри [2].

Таблиця 1.2 – Лікарські засоби у формі лосьйонів на фармацевтичному ринку України

<b>Назва лікарського засобу</b>	<b>Склад</b>	<b>Фармакологічна дія і показання до застосування</b>
Дипросалік (Шерінг-Плау, Франція/США)	Лосьйон по 30 мл у флаконах № 1; 1 г лосьйону містить 0,5 мг бетаметазону дипропіонату та 20 мг саліцилової кислоти	Зменшення запальних проявів псоріазу, себорейного дерматиту волосистої частини голови, псоріатичних уражень іншої локалізації, а також дерматозів, чутливих до терапії кортикостероїдами
Белосалік лосьйон (Белупо, ліки та косметика д. д., Хорватія)	Розчин наскірний по 50 мл у пляшечках № 1; 1 г лосьйону містить 0,5 мг бетаметазону (у формі дипропіонату) та 20 мг саліцилової кислоти	Зменшення запальних проявів псоріазу, себорейного дерматиту волосистої частини голови, псоріатичних уражень іншої локалізації, а також інших дерматозів, чутливих до терапії кортикостероїдами
Елоком (Шерінг-Плау Лабо Н. В., Бельгія)	Лосьйон 0,1 % по 20 мл або по 30 мл у флаконах-крапельницях № 1; 1 мл лосьйону містить 1 мг мометазону фууроату	Послаблення та ліквідація симптомів запалення та свербіжув при захворюваннях шкіри, що піддаються терапії кортикостероїдами, у тому числі псоріазу й atopічного дерматиту

Кандід (Гленмарк Фармасьютикалз ЛТД, Індія)	Лосьйон для зовнішнього застосування по 100 мл № 1, 1 мл лосьйону містить 0,01 г клотри-мазолу	Грибкові захворювання шкіри, мікози шкірних складок, ступнів, оніхомікози; висівкоподібний лишай, еритразма, поверхневий кандидоз, спричинені дерматофітами, дріжджовими, пліснявими та іншими грибами
Угресол (Фармасайнс Інк., Канада)	Лосьйон для зовнішнього застосування 10 % по 30 мл у флаконах № 1; 1 мл лосьйону містить 0,1 г бензоїлу пероксиду	Антимікробна дія. Місцеве лікування та профілактика вугрових висипань ( <i>Acne vulgaris</i> ) у підлітків і дорослих
Пілфуд босналек (Босналек д. д., Боснія і Герцеговина)	Лосьйон 2 або 5 % по 60 мл у флаконах № 1; 1 мл містить 20 або 50 мг міноксидилу	Посилює циркуляцію крові у шкірі голови, стимулює поділ кератиноцитів, відновлює ріст волосся. Застосовують при різних видах алопеції (андрогенетичній, гніздовій, симптоматичній)

### 1.3 Допоміжні, активні та лікарські речовини у складі косметичних і лікарських лосьйонів

Лосьйони як ЛФ з рідким дисперсним середовищем містять суміш рідин, які утворюють дисперсне середовище системи і частково визначають властивості та призначення косметичного засобу, а саме: вода, етанол, гліцерин, сорбітол, пропіленгліколь, хлороформ, діетиловий ефір, мінеральні масла.

*Етиловий спирт* у рецептурі лосьйонів є важливим компонентом, що забезпечує: тонізуючу (охолоджувальну) дію на шкіру завдяки швидкому

випаровуванню; помірне знежирення за рахунок розчинення жирових забруднень шкіри; легку в'язучу, антисептичну і дезодоруючу дію. Згідно з ДСТУ 4093:2002 «Лосьйони та тоніки косметичні», дану групу препаратів залежно від об'ємної концентрації етилового спирту поділяють на лосьйони косметичні (20,1–80%), лосьйони-тоніки (8,1–20%) й тоніки (0–8%) [4].

Високий вміст етанолу зумовлює зневоднення й знежирення епідермісу, тому концентрація спирту є визначальною ознакою, що поділяє лосьйони залежно від типу шкіри обличчя: для сухої шкіри — тоніки; для нормальної шкіри — лосьйони-тоніки, для жирної — лосьйони косметичні (20–30% етанолу), для вугруватої — лосьйони косметичні (30–80% етанолу), що наносяться точково в місцях патологічного процесу.

*Багатоатомні спирти* — гліцерин, сорбітол, етиленгліколь, пропіленгліколь — в'язкі гідрофільні рідини, що мають сильні гігроскопічні властивості. У лосьйонах виконують функцію зволожувачів і емоментів, а також є стабілізаторами гетерогенних систем за рахунок солюбілізуючої дії та високої в'язкості.

*Хлороформ, діетиловий ефір* — леткі пахучі рідини, які використовують у лосьйонах для жирної шкіри з метою розчинення та видалення шкірного сала. Речовини застосовують у невеликих концентраціях, переважно в косметичних засобах, виготовлених екстемпорально.

*Мінеральні масла* (вазелінове, парфумерне) виконують роль солюбілізаторів, у присутності яких досягається розчинність діючих речовин у низькоконцентрованому спирті (у лосьйонах для сухої шкіри).

У рецептуру лосьйонів інколи вводять *поверхнево-активні речовини* (ПАР) в концентрації до 2%, які сприяють підвищенню розчинності (солюбілізації) біологічно активних компонентів і дозволяють знизити вміст етанолу. Як солюбілізатори застосовують препарат Ретинокс-80 (суміш поліетильованих ефірів кислот рицинової олії), ПЕГ-40 (гідрогенізована рицинова олія), ПП-40 (суміш поліетильованих ефірів пентолу) та ін. У складі безспиртових лосьйонів-тоніків ПАР додатково забезпечують й очищувальний ефект.

Очищувальні косметичні лосьйони для догляду за шкірою обличчя містять низку активних компонентів, що є спільними для застосування при різних типах шкіри. До них належать *слабкі органічні кислоти*, які виконують різні функції: відновлюють природний показник рН шкіри (борна, бензойна, лимонна, оцтова, саліцилова, молочна та ін.), виявляють антисептичні (борна, бензойна) і кератолітичні та відбілювальні властивості (саліцилова, молочна, лимонна, оцтова). Кислоти використовують у низьких концентраціях, оскільки при їх тривалому застосуванні можлива пересушувальна дія.

Як *антисептичні або бактерицидні компоненти* використовують натрію тетраборат, бензалконію хлорид, триклозан та ін. У невеликих концентраціях вводять алюмокалієві галуни, купруму сульфат, алюмінію субнітрат, танін, що виявляють в'язучу та протизапальну дію [13-15].

*Активними інгредієнтами* косметичних лосьйонів є різноманітні рідини: соки (огірковий, лимонний, алое, каланхое), що проявляють відбілювальну, регенерувальну, тонізуючу, протизапальну дію; ароматні води (троянди, м'яти, анісу) – антисептична, дезодоруюча дія; настойки (нагідок, шавлії, бензойної смоли, толуанського та перуанського бальзамів та ін.) – антисептична, протизапальна, регенеруюча дія; ефірні олії (ромашки, лаванди, м'яти, шавлії, чайного дерева та ін.) – антисептична, тонізуюча, протизапальна, дезодоруюча дія.

*Саліцилова кислота* – найбільш відомий кератолітик, що зменшує клітинну адгезію між корнеоцитами. Механізм дії АФІ повністю невідомий – він може включати вивільнення десмоглеїнів і руйнування десмосом (тип міжклітинних контактів, які з'єднують епітеліальні клітини між собою). Сірка – хімічний елемент із кератолітичними й антимікробними властивостями. Кератолітичну дію пов'язують із реакцією між сіркою і цистеїном кератиноцитів; антимікробний ефект залежить від перетворення сірки до пентатіонової кислоти [16, 18].

*Дьоготь березовий* пригнічує проліферацію клітин епідермісу і чинить протигрибкову дію, зокрема на гриби *Malassezia ovale*; у незначних

концентраціях має виражений протизапальний ефект і зменшує свербіж завдяки місцевому подразненню шкіри. Препарати дьогтю не слід застосовувати тривало і в підвищеній концентрації, оскільки це може зумовити його всмоктування і системну дію (ураження нирок, фотосенсибілізувальна дія та ін.) [17].

*Цинку піритіон* виявляє антипроліферативну дію на клітини епідермісу, пригнічує патологічний ріст клітин поверхневих шарів шкіри, що перебувають у стані патологічної гіперпроліферації, усуває надмірне лущення при різних захворюваннях шкіри. У терапевтичних концентраціях препарат не пригнічує клітини, які нормально функціонують.

При зовнішньому застосуванні АФІ виявляє антибактеріальну і протигрибкову дію. Протигрибкова активність препарату особливо виражена відносно *Malassezia ovale* та *Malassezia orbicularis*, які зумовлюють виникнення лупи й інших дерматологічних захворювань [2, 16].

*Кетоконазол* володіє широким спектром протигрибкової дії. Препарат має високу протигрибкову активність щодо штамів *Malassezia ovale*. Дія АФІ базується на порушенні синтезу ліпідів та ергостеролу, які входять до складу клітинної мембрани грибів. Таким чином руйнується цілісність клітинної оболонки і знижується здатність грибів формувати колонії. Кетоконазол також пригнічує синтез андрогенів, які відповідають за посилення активності сальних залоз і мініатюризацію шкірних пор [2, 17].

#### **1.4 Лупа як дермато-косметологічна проблема**

Згідно зі статистикою ВООЗ, себорейний дерматит (СД) належить до найпоширеніших дерматозів: його частка в структурі дерматологічної захворюваності становить 10%, а легкий клінічний ступінь хвороби – лупу – спостерігають більш ніж у 20% людей.

СД – запальне захворювання, що виникає на ділянках тіла, де розташовано багато сальних залоз: на волосистій частині голови, завушних областях, області носогубного трикутника тощо. Вищу схильність шкірних покривів до запальних процесів, зокрема й себорейної частини голови, у

чоловіків, ніж у жінок, пояснюють високим рівнем чоловічих статевих гормонів, особливістю будови (дерми) шкіри, яка виробляє більше шкірного сала [20].

Перші прояви лупи виникають у період статевого дозрівання, коли підвищується секреція сальних залоз. Згодом прояви лупи можуть періодично з'являтися протягом усього життя. Лупа утворюється через патологічне прискорення природного процесу відновлення (проліферації) клітин шкіри голови, викликане різними етіологічними чинниками. Класична лупа – це скупчення лусочок білого або сірого кольору на поверхні волосистої частини голови, які можуть бути досить ламкими, що легко відпадають і стають явно видимими на темному одязі. Шкіра голови за наявності лупи гірше утримує воду і є сухішою.

Якість та пружність епідермального водного бар'єру порушені, що пов'язане зі зниженим рівнем міжклітинних рогових ліпідів. Однак за посиленої роботи сальних залоз лупа може накопичуватись у вигляді сальних лусочок-кірок і не обсіпатись з місця утворення. Така лупа є діагностичної ознакою хронічного захворювання – себорейного дерматиту [21].

Існують декілька етіопатологічних шляхів у комплексі механізмів, що спричиняють лупу. Серед них мікробна етіологія найбільш важлива. Шкіру голови населяють багато мікроорганізмів ( $10^3$  до  $10^5$  м/о на  $\text{мм}^2$ ), поміж яких присутні у відповідних пропорціях штами *Staphylococci*, *Propionibacterium* і *Malassezia* (син. *Pityrosporum*). Визначальну роль в утворенні лупи відіграють саме дріжджеподібні гриби *Malassezia*, кількість яких при лупі збільшується у 2 і вище рази та становить до 75 %. За певних умов (нейрогенних, гормональних, імунних, режиму харчування тощо) організм втрачає здатність контролювати ріст грибів і утримувати їх у сапрофітному стані. Гриби інтенсивно концентруються навколо сальних залоз і використовують їх секрет як джерело жирних кислот, необхідних для росту і розвитку [22].

Для усунення лупи фармацевтичний ринок пропонує препарати у формі шампунів, лосьйонів, аерозолів, що містять три групи речовин (табл. 1.3):

кератолітики (саліцилова кислота, сірка); регулятори кератинізації (цинку піритіон, дьоготь, іхтіол, стероїдні гормони); антимікробні засоби (імідазольні протигрибкові сполуки (кетоконазол, флуконазол, клотримазол), тербінафін, циклопірокс, селену сульфід, БАР рослинного походження з антимікробними властивостями) [21].

Таблиця 1.3 – Косметичні засоби для усунення лупи

<b>Назва препарату; виробник</b>	<b>Активний інгредієнт</b>	<b>Призначення</b>
Шампуні «Head and Shoulders»; Procter&Gamble	Цинку піритіон	Інтенсивно усувають лупу, ефективно нормалізують функцію жирової секреції шкіри волосистої частини голови
«Фрідерм Цинк» шампунь медичний дерматологічний, 150 мл; Шерінг-Плау Фарма Лда, Португалія	Цинку піритіон	Лікування себорейного дерматиту волосистої частини голови, що супроводжується появою лупи і свербезу; до 01.07.2007 р. був зареєстрований як ЛЗ
«Фрідерм дьоготь» шампунь медичний дерматологічний, 150 мл; Шерінг-Плау Фарма Лда, Португалія	Дьоготь	Себорея (лупа), себорейний дерматит волосистої частини голови, що супроводжується підвищеним виділенням шкірного сала

«Фітовал шампунь проти лупи», 100 мл; КРКА д.д., Ново место, Словенія	Іхтіол очищений	Використовується для лікування себорейного дерматиту волосистої частини голови з підвищеною масністю волосся; до 18.08.2011 р. був зареєстрований як ЛЗ
Шампунь Дюкре Скванорм (Кертіоль), 125 мл; Laboratoires Dermatologiques, Франція	Кислота саліцилова Келюамід	Шампунь для лікування жирної себореї і лупи
Шампунь Дюкре 100 мл Келюаль-DS; Laboratoires Dermatologiques, Франція	Циклопіроксоламін Піритіон цинку Келюамід	Для лікування важких форм лупи, що супроводжується свербінням шкіри голови, в тому числі при себорейному дерматиті
«Альгопикс» рідина для зовнішнього застосування, 200 мл; Медіка АТ, Болгарія	Дьоготь ялівцевий, кислота саліцилова, спиртовий екстракт зелених мікроводоростей	Застосовується як допоміжний і профілактичний засіб при жирній і сухій себореї, у комплексному лікуванні себорейного дерматиту і висівкоподібного лишая; до 18.08.2017 р. був зареєстрований як ЛЗ

## **1.5 Кисотно-лужний стан шкіри голови та вплив засобів із різним показником рН**

Встановлено, що одним з важливих аспектів патогенезу інфекційних процесів є стан кислотно-лужного балансу макроорганізму.

Мікроорганізми мають потребу в певних концентраціях деяких хімічних речовин (особливо іонів водню), в абсолютно певному співвідношенні різних іонів, у підтримці певного окислювально-відновлювального потенціалу середовища. Тому вже щонайменші зміни їх концентрації мають на мікроорганізми сильний вплив; у зв'язку з цим встановлення і підтримка заданої оптимальної величини рН має істотне значення для їхньої життєдіяльності. Неприятлива концентрація  $H^+$  і  $OH^-$  у середовищі впливає на різні структурні і біохімічні параметри мікробних клітин [23].

Кислотньо-лужний стан покривів (бар'єрних або примежових структур) людського тіла (шкіри та слизових) є важливою ланкою протиінфекційного захисту організму. Так, поверхня шкіри покрита водно-ліпідною кислотною мантиєю (мантиєю Марк'юніні), що складається з суміші шкірного сала й поту, в яку додані органічні кислоти, утворені в результаті біохімічних процесів, що протікають в епідермісі. Кислотна водно-ліпідна мантия шкіри є першим бар'єром захисту від мікроорганізмів [24].

Встановлено, що у більшості людей в нормі кислотність мантиї складає 5,5-6,7 рН. При цьому, незважаючи на деякі фізіологічні коливання (залежні від часу доби, клімату, індивідуальних особливостей організму), у здорової людини величина рН шкіри досить постійна і в нормі коливається в незначних межах. На здоровій шкірі, що має рН у межах 5,5, нормальна мікрофлора відносно стабільна і проявляє резистентність колонізації [25-28].

Сучасні дослідження свідчать про те, що коли кислотність шкіри порушена (зокрема, рН вище 5-6), то виникнення інфекції більш вірогідне. Встановлено, що при деяких шкірних захворюваннях величина кислотності поверхні шкіри змінюється, наприклад, рН зростає:

- при грибкових захворюваннях – до 6 (слабокисла реакція);

- при екземі – до 6,5 (майже нейтральна реакція);
- при вугровій хворобі – до 7 (нейтральна) [29].

Ідеальний рівень кислотності шкіри голови коливається в межах від 4 до 5,7 одиниці. Також присутній особливий шар, що складається з природного жиру та різноманітних кислот, що захищає від втрати вологи. Якщо у людини нормальний рН, то лужні препарати приведуть до повного руйнування шару і погіршення стану волосся.

Якщо у шкіри порушений кислотний баланс, будуть наступні негативні прояви:

- сухість;
- свербіж;
- ламкість волосся;
- посічені кінчики;
- постійне роздратування;
- лупа.

Щоб шампуні та інші продукти давали позитивний результат, волосся виглядало яскраво та було здоровим, важливо правильно підбирати препарати, враховуючи всі названі вище фактори. Рівня кислотності в 5.5, в залежності від типу шкіри, може бути недостатньо, або, навпаки, занадто багато. Зокрема, 5.5 підходить тільки для нормальних і повністю здорових локонів. Якщо у них підвищена жирність, то такий рН тільки погіршить стан – слід обирати засоби з показником 4,0-4,5 [30].

### **Вплив кислотних засобів (низький рівень рН)**

1. Збереження кольору: Кислотні шампуні та кондиціонери допомагають зберігати колір волосся, особливо після фарбування. Вони допомагають зафіксувати пігмент волосся та запобігти вицвітанню.

2. Закриття кутікул: Кислотні засоби допомагають закривати зовнішній шар волосся (кутікулу), що робить його більш гладким та блискучим.

3. Зменшення пошкоджень: Високий рівень кислотності допомагає зменшити пошкодження волосся, так як він допомагає запобігти розкриттю кутикули та втраті вологи.

### **Вплив лужних засобів (високий рівень рН)**

1. Подразнення шкіри голови: Використання засобів з високим рівнем рН може спричинити подразнення шкіри голови та викликати сухість та лущення.

2. Зменшення збереження кольору: Лужні засоби можуть спричинити вивітрювання пігменту, що призводить до вицвітання кольору волосся.

3. Посилення ламкості: Високий рН може призвести до відкриття кутикули волосся, що робить його більш ламким та схильним до пошкоджень.

Для досягнення найкращого стану волосся, важливо підібрати засоби для догляду з оптимальним рівнем рН.

1. Для збереження кольору: Якщо ви фарбуєте волосся, використовуйте кислотні шампуні та кондиціонери, щоб допомогти зберегти насиченість кольору.

2. Для повсякденного догляду: Вибирайте засоби з рівнем рН, близьким до природного рівня волосся та шкіри голови, щоб забезпечити їхнє здоров'я та блиск.

3. Для обробки та відновлення: Для лікування пошкодженого волосся вибирайте кислотні засоби, які допоможуть закрити кутикулу та відновити структуру волосся.

Рівень рН ваших засобів для догляду за волоссям має важливий вплив на їхній стан та зовнішній вигляд. Варто пам'ятати про природний рН волосся та шкіри голови і вибирати засоби, які допоможуть забезпечити оптимальний баланс для здорового, сильного та красивого волосся [31-34].

### **1.6 Фруктові кислоти як активний засіб зниження кислотності**

Відкриттям століття в області косметики для догляду за шкірою є фруктові кислоти. До фруктових кислот належать яблучна, винна, молочна,

лимонна та гліколева кислоти. На косметичних препаратах – професійних, масового споживання – всі кислоти позначаються спеціальної аббревіатурою АНА – *alpha hydroxy acids*, що перекладається як «альфагідроксильні кислоти». Косметика на основі АНА з'явилася на ринку на початку 90-х років і швидко завоювала популярність завдяки своїй ефективності та швидкості досягнення результату.

Засоби, що містять АНА, являють собою, мабуть, найяскравіший приклад космецевтики – поєднання косметології та фармакології. На відміну від традиційних косметичних засобів, сфера дії яких обмежується епідермісом, АНА проникають через епідермальний бар'єр та дуже активно впливають на фізіологічні процеси у всіх шарах шкірного покриву. У звіті Управління з контролю за харчовими продуктами та лікарськими засобами США [35] (FDA) за 1996 р. було сказано, що АНА-косметика діє на шкіру аналогічно до хімічного пілінгу, а саме «підсилює оновлення клітинного складу та зменшує товщину зовнішніх шарів епідермісу».

Майже кожна професійна косметика має лінію препаратів на основі АНА. Найчастіше використовується комплекс із кількох кислот, дія яких доповнює одна одну.

**Гліколева кислота** міститься в цукровій тростині, зеленому винограді. У ряду АНА має найменшу молекулярну масу, тому легко проникає через епідермальний бар'єр і має найбільш виражений ефект. Гліколева кислота також має здатність зменшувати гіперпігментацію.

**Молочна кислота** міститься в кислому молоці, йогурті, чорниці, страстоцвіті, кленовому сиропі, яблуках, томатному соку, винограді. Має виражену зволожуючу і відлущувальну дію.

**Яблучна кислота** міститься в багатьох фруктах, особливо багато в яблуках і помідорах. Крім відлущувальної дії, стимулює клітини, посилюючи клітинний метаболізм.

**Винна кислота** міститься у вільному або етерифікованому вигляді у зрілому винограді, старому вині, апельсинах. Має відлущувальну, відбілюючу і

зволожуючу дію.

**Лимонна кислота** міститься в плодах цитрусових (лимон, лайм, грейпфрут, апельсин). Має найвищу молекулярну масу з усіх перерахованих АНА. Чинить на шкіру відбілюючу дію, яка посилюється у присутності винної кислоти. Має антиоксидантні та бактерицидні властивості.

**Саліцилова кислота** – гідроксикислота, що містить фенольну групу. Не є АНА, проте часто використовується у комбінації з фруктовими кислотами для посилення ексfolіації (відлущування).

Міститься у вигляді ефірів у корі берези та листі гаультерії. Має виражені антисептичні, протигрибкові та кератолітичні властивості.

При нанесенні на шкіру, АНА мають відлущувальну, зволожуючу, протизапальну та антиоксидантну дію, а також стимулюють синтез колагену та глікозаміногліканів у шкірі [36]. Відлущуюча дія АНА пояснюється їхньою здатністю послаблювати зчеплення (когезію) корнеоцитів у роговому шарі, що полегшує проникнення інших БАР, які можуть бути присутніми у препараті. Зволожуючу дію на шкіру АНА надають завдяки прискоренню оновлення епідермісу. Відомо, що на поверхні кератиноцитів знаходиться комплекс гігроскопічних молекул або натуральний зволожуючий фактор (НЗФ). Найбільш виражений НЗФ у молодих клітинах, у старих рогових лусочках НЗФ деградує. Прискорене розподіл клітин базального шару та швидке злущування рогових лусочок призводить до того, що в шкірі підвищується вміст функціонально активного NMF (природній зволожуючий фактор). Посилення синтезу глікозаміногліканів і колагену відбувається за рахунок стимулюючої дії АНА на фібробласти шкіри. Ще одне пояснення дії АНА на синтез міжклітинної речовини дерми дає теорія стресу. Хімічний опік шкіри є сильним стресовим впливом, у відповідь на який відбувається активація захисних систем шкіри. Це призводить до мобілізації внутрішніх ресурсів, посилення репаративної активності клітин шкіри, посилення синтезу життєво важливих молекул. Таким чином, під дією АНА епідерміс стає тоншим, а дерма потовщується. Роговий шар стає більш пружним та еластичним, а на шкірі

розгладжуються дрібні зморшки.

Ефект дії АНА-косметики залежить від значення рН, концентрації кислоти та основи композиції, а також від того, як використовується продукт: частота та тривалість використання, місце обробки та ін. [37]. Залежно від цього препарати, що містять АНА, поділяються на косметичні (використовуються в домашніх умовах) та медичні (використовуються в косметологічних та дерматологічних установах під обов'язковим контролем лікаря). Безпека та ефективність АНА-містить косметичного засобу визначається в першу чергу рН і лише потім концентрацією в ньому АНА. Від рН залежить подразнюючий потенціал цього продукту.

Пороговим значенням рН, нижче за який подразнюючий потенціал різко зростає, є 3,5.

Збільшення рН можна досягти, знизивши вміст АНА. Однак при цьому знижується ефективність продукту, яка залежить саме від концентрації. Особливу увагу приділяють інгредієнтам, що входять до складу АНА-рецептури: вони мають бути стабільними та активними при низьких значеннях рН.

Отже, незважаючи на те, що багато аспектів механізму дії АНА до кінця не зрозумілі, популярність їх у сучасних косметичних засобах обумовлена широким спектром біологічної дії. При дотриманні необхідних запобіжних заходів АНА-препарати являють собою ефективну і багатообіцяючу косметику.

### **1.7 Молочна кислота в косметиці**

Молочна кислота належить до альфа-гідроксикислот (АНА). У природі вона утворюється під час молочнокислого бродіння цукрів і синтезується в тому числі й у людському організмі. У харчовій промисловості молочна кислота використовується як натуральний консервант і підкислювач, а ось у косметології вона знайшла широке застосування як освітлювальний, протизапальний, зволожувальний і загоювальний інгредієнт, а також як потужний эксfolіатор.

Молочна кислота має цілу низку корисних властивостей для шкіри і волосся. Наприклад, вона може зв'язувати молекули води й тим самим допомагає утримувати вологу в шкірі та волоссі, а також підвищувати еластичність і пружність. А завдяки тому, що молочна кислота руйнує зв'язки між змертвілими клітинами епідермісу, вона сприяє природному відлущуванню й оновленню шкіри.

Молочна кислота сприяє рівномірному розподілу пігменту меланіну, який відповідає за колір шкіри, а також уповільнює синтез ферменту, який відповідає за вироблення меланіну. У результаті в молочній кислоті є виражена відбілювальна дія, завдяки якій вона ефективно бореться з пігментними плямами й надає шкірі рівний здоровий тон [38].

Молочна кислота входить до складу натурального зволожувального фактора й тому дуже добре сприймається шкірою, проникаючи в найглибші її шари. Завдяки цьому вона позитивно впливає на роботу сальних залоз шкіри, сприяючи нормалізації вироблення шкірного сала й запобіганню появи комедонів і вугрів [39].

Найбільш виражений її вплив – **зволоження**. Воно забезпечується декількома механізмами:

1. Будучи найважливішим компонентом натурального зволожуючого фактора шкіри людини, альфа-оксіпропіонова кислота проникає у верхній ороговілий шар епідермісу. Там її молекули концентруються навколо ороговілих клітин, забезпечуючи їх рухливість.

В результаті шкіра отримує необхідне зволоження, стає більш м'якою та еластичною.

2. Зволоження косметичними засобами з молочною кислотою пов'язано не тільки з її позитивним впливом на роговий шар епідермісу, а також і з участю у синтезі керамідів. Цераміди – це особливий клас ліпідів, які необхідні здоровій шкірі. Вони запобігають випаровуванню вологи з внутрішніх шарів дерми і захищають її від дії різних токсинів і бактерій. Стимулюючи продукцію

церамидов, альфа-оксіпропіонова кислота підтримує хороший рівень гідратації і зберігає молодість і пружність шкіри.

Крім того, цераміди забезпечують цілісність захисного рогового шару, що запобігає появі запалень, висипань і інших небажаних проявів проблемної шкіри.

3. Молочна кислота здатна утримувати біля себе іони води, що знову ж таки зберігає оптимальний водний баланс шкіри.

4. Молочна кислота активно впливає на фібробласти – основні клітини сполучної тканини, які продукують колаген, еластин, а також білки глікопротеїни. Серед іншого, фібробласти стимулюють утворення гіалуронової кислоти у внутрішніх шарах шкіри, яка, як відомо, здатна утримувати вологу. Завдяки такому механізму, молочна кислота опосередковано запобігає зневодненню шкіри.

Крім того, молочна кислота проявляє стимулюючу дію на вироблення колагену, нейтралізує дію вільних радикалів, прискорює регенерацію шкіри після пошкоджень, запобігає появі запалень, бореться з лущенням шкіри. Регулярний вплив молочної кислоти на шкіру обличчя допомагає помітно поліпшити її колір, вирівняти рельєф, зробити шкіру м'якою й ніжною на дотик.

Сьогодні молочна кислота в косметиці використовується в найрізноманітніших засобах для догляду за шкірою і волоссям. Наприклад, зустріти її можна в професійних і домашніх пілінгах, де її концентрація може становити в середньому від 20% до 50% або навіть більше. Також молочна кислота присутня в омолоджувальних сироватках, у відбілювальних кремах і кремах для проблемної шкіри, у тоніках і лосьйонах, у шампунях, масках і бальзамах для зміцнення волосся, у милі ручної роботи тощо.

Окремо слід згадати про використання молочної кислоти в засобах для інтимної гігієни, де вона виступає однією із головних активних речовин. Молочна кислота має антисептичні та протизапальні властивості, а також підтримує баланс мікрофлори інтимних зон, тому в таких засобах вона

допомагає не тільки дбайливо очищати шкіру і слизову, а й захищати від запалень та інфекцій.

Добре зарекомендувала себе лінія професійних косметичних препаратів **Holy Land Lactolan**. Маски і креми цієї серії живлять і звожують шкіру, регенерують пошкодження, відновлюють цілісність шкірного покриву, освіжають і вирівнюють колір обличчя. Тут ви знайдете препарати як для сухого, так і для жирного типу шкіри. Їх вплив нетравматичними, не викликає подразнення і свербіння, заспокоює запалену проблемну шкіру, усуває дискомфорт, викликаний сухістю і стягнутістю.

**Протизапальні властивості** молочної кислоти давно застосовуються при виробництві професійної косметики. Так, очищувач засіб **Christina Comodex Alpha Beta Peel** (рис. 1.1) призначений для жирної та комбінованої шкіри. Він нівелює запальні процеси в шкірі, оновлює епідерміс, надає антисептичний ефект.



Рисунок 1.1 – Очищувач засіб **Christina Comodex Alpha Beta Peel**

Сироватка **Christina Comodex N Night Treatment** (рис. 1.2) розроблена для проблемної шкіри, що має висипання і запальні елементи. Вона не тільки ефективно бореться з цими небажаними проявами, а й запобігає виникненню постакне, усуває пігментацію, сприяє формуванню нової здорової тканини.



Рисунок 1.2 – Сироватка *Christina Comodex N Night Treatment*

Інтенсивне оновлення, омолодження, зволоження, відбілювання шкіри можливе завдяки **пілінгу на основі молочної кислоти**. Він діє дуже м'яко і делікатно, підходить для будь-якого типу шкіри, в тому числі для чутливої і схильної до куперозу. Оновлення шкіри після застосування пілінгу з молочною кислотою обумовлено тим, що вона, як і всі альфагідроксікислоти, послаблює міжклітинні зв'язку епідермісу. Ороговілі клітини легко злущуються і видаляються, на зміну їм приходять молоді і здорові.

Вплив на шкіру молочної кислоти багато в чому залежить від її концентрації в косметичному засобі.

Високі концентрації призводять до швидкої і помітної ексfolіації, низькі ж – до структурних змін в глибоких шарах дерми.

Для посилення ефекту молочну кислоту застосовують у комплексі з іншими фруктовими кислотами - гліколевою, яблучною, винною, лимонною і саліциловою. Дія цих інгредієнтів доповнює один одного, дозволяючи домогтися вираженого результату.

*White Peel* (рис. 1.3) – це ніжний поверхневий молочний пілінг від компанії **Holy Land**. Він діє настільки делікатно, що не викликає відчуття печіння, почервоніння. Це незамінний засіб в постійному домашнього догляду за обличчям. Він оновлює і зволожує шкіру, активує зростання нових клітин, усуває застійні явища.

Молочний пілінг в першу чергу призначений жінкам з чутливою, сухою або зневодненою шкірою. Правильно підібраний курс такого пілінгу позбавить від глибоких зморшок, створить чіткий овал обличчя, поверне шкірі пружність, еластичність, вирівняє її тон і запобіжить передчасне старіння.



Рисунок 1.3 – Молочний пілінг *White Peel*

Косметика з молочною кислотою підходить для всіх типів шкіри, включно із сухою й чутливою, але при куперозі або розацеа застосування подібної косметики може бути протипоказане, тому в подібних випадках перед використанням засобів із молочною кислотою найкраще порадитися з косметологом [40].

## РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

На українському ринку запропоновано лосьйони з молочною кислотою, використання АНА (альфа-гідроксикислоти) у світі краси, мабуть, найчастіше. До них належать такі відлущувальні кислоти, як, наприклад, молочна та гліколева. Головна відмінність АНА у тому, що вони водорозчинні: альфа-гідроксикислоти можуть проникати вглиб шкіри, тож сприяють відлущуванню верхніх шарів шкіри. Це допомагає оновити шкіру, повернути їй здоровий тон і сяйво, покращити текстуру. Максимально висока концентрація АНА-кислот, яку можна безпечно використовувати у домашньому догляді – до 10%.

### 2.1 Об'єкти дослідження

**Арістофлекс** (Aristoflex®BLV) – білий досить сипкий гігроскопічний порошок нетваринного походження. Має великий діапазон рівня рН – від 4.0 до 9,0. водорозчинний: у гарячій воді Арістофлекс добре гідратується та утворює стійку гелеподібну субстанцію. Характеризується гарним поєднанням з органічними розчинниками – такими як етанол або ацетон. INCI: Ammonium Acryloyldimethyltaurate/Beheneth-25 Methacrylate Crosspolymer. Є гідрофобно модифікованим синтетичним полімером, який використовується як гелеутворювач для водних систем і як текстуратор або загусник для емульсій олія-у-воді. Він показаний для складів з низькою в'язкістю, таких як лосьйони, вологі серветки, склади, що розпилюються, гарячі та холодні масляно-водні склади з елегантним і багатим відчуттям на шкірі.

**C12-15 алкілбензоат** (*C12-15 Alkyl Benzoate*) – синтетичний інгредієнт, який використовується як пом'якшувальний і поліпшуючий текстуру агент в різних косметичних засобах і засобах особистої гігієни.

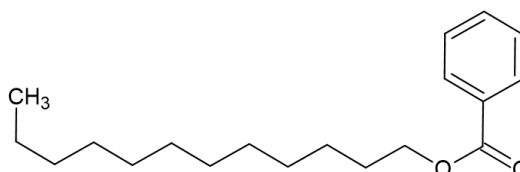


Рисунок 2.1 – Структурна формула C12-15 Алкілбензоату

C12-15 Алкілбензоат розчинний в олії і може надати продуктам легку шовковисту форму. Підходить для засобів по догляду за шкірою, які залишають на шкірі приємне, не олійне відчуття.

**Циклопентасилоксан** (Cyclopentasiloxane) – емомент, полімер класу кремнійорганічних сполук. Відмінно доставляє/розподіляє корисні компоненти для волосся, заповнює дрібні нерівності шкіри. Пом'якшує. Походження синтетичне. Брутто-формула  $C_{10}H_{30}O_5Si_5$ . Вид: прозора рідина.

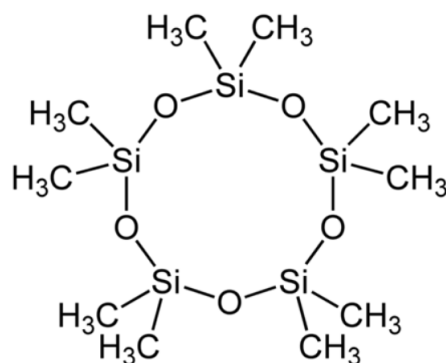


Рисунок 2.2 – Структурна формула Cyclopentasiloxane

**Сечовина** (*Diazolidinyl Urea*) – білий порошок, добре розчинний у воді, пропіленгліколі, нерозчинний в олії. Активна проти грам-негативних та грам-позитивних бактерій, менш активна проти цвілі. Консервант широкого спектра дії. Синергічний з низкою інших консервантів. Часто застосовується у поєднанні з парабенами у зв'язку із синергетичним ефектом. Виступає ефективним зволожуючим інгредієнтом (5-15 % у складі засобу), є однією зі складових НЗФ (натурального зволожуючого фактора). Оптимальний діапазон рН від 3 до 9. Сумісна з різними видами сировини, у тому числі з ПАР та протеїнами. Термічно стабільна до 60 С. Може взаємодіяти з УФ фільтрами (авобензоном) та дигідроксіацетоном.

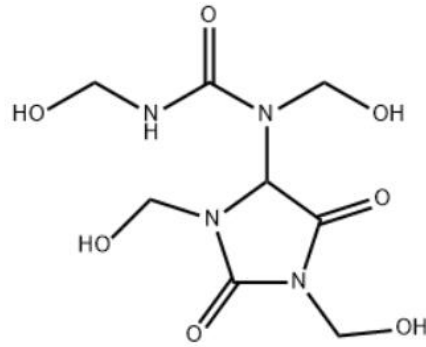


Рисунок 2.3 – Структурна формула сечовини

**Ніпагард** (Nipaguard®PDU) – ідеальний консервант для натуральних косметичних продуктів. Дозволений для слизових та зубних паст. INCI: Sorbitan Caprylate, Propanediol, Benzoic Acid. Розчинність у воді обмежена та дорівнює приблизно 0,05 г на 1 л води; щоб легко ввести консервант у косметику, необхідно попередньо розчинити його, наприклад, в пропіленгліколі або полісорбаті, також легко розчиняється в ПАР або емульгаторах; можна вводити безпосередньо в теплу емульсію; консервант витримує нагрівання до 80° С, але для його ефективної роботи рекомендується вводити в продукт, при температурі не вище 40° С.

Стабільність: у діапазоні рН від 4,0 до 8,0, але найбільша стабільність і ефективність спостерігається в діапазоні рН від 4,0 до 6,5. Відсоток введення: 0,5-1,5%. Зовнішній вигляд: жовта рідина.

**Піроктон оламін** (*Octopirox*) – виступає як високоефективна протиперхотна і антиакне активна добавка, використовується для лікування та профілактики вугрової висипки, має широкий спектр активності не тільки проти грибів і дріжджів, але і проти бактерій. Зовнішній вигляд: порошок. Брутто-формула C<sub>14</sub>H<sub>23</sub>NO<sub>2</sub>. Розчинний у спирті, воді, ПАР. INCI: Piroctone Olamine.

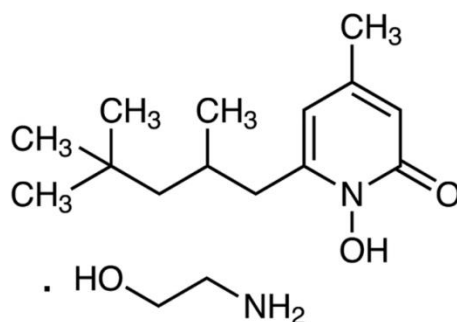


Рисунок 2.4 – Структурна формула добавки Piroctone Olamine

Дозування (рекомендована концентрація): 0,05 - 0,5 у незмивних засобах; до 1% у засобах, що змиваються. Особливості застосування: компонент стабільний при рН готового засобу від 3,0 до 9,0 та при температурі до 80° С. Розчинність Ostopigox значно залежить від рН. У водних складах його розчинність більше в нейтральному та слаболужному середовищі, ніж у кислому. Значення рН істотно впливає на розчинність даного продукту в ПАР. Розчинність у більшості ПАР зростає в області значень рН від 5 до 8.

**Трилаурет-4 фосфат ізогексадекан** (*Hostaphat KL 340 D*) природний емульгатор, дозволяє робити реальні розпилювані засоби (без забивання сопла, миттєве поглинання шкірою незалежно від % введення олії. Рідкий за кімнатної температури, може бути використаний в холодному процесі для приготування лосьйонів. Добре підходить для форматів і текстур з низькою в'язкістю, таких як спреї, лосьйони та молочко.

**Вода очищена** (*Aqua purificata*) – прозора, безбарвна рідина без смаку і запаху. Бутто-формула:  $H_2O$ ; молекулярна маса: 18,02; рН – 5,0-7,0 (потенціометрично). Вода очищена – це вода для приготування лікарських засобів, крім тих, які мають бути стерильними й апірогенними, якщо немає інших зазначень і дозволів компонентного уповноваженого органу. Отримують із води питної дистиляцією, іонним обміном або будь-яким іншим підходящим способом.

**Гідролат бузини** (*Elderberry Hydrolate*) – косметична вода із ягід бузини, отримана шляхом парової дистиляції. Гіпоалергенний, може бути використаний як компонент дитячої косметики. Продукт багатий на антоціани, аскорбінову

кислоту, каротин, дубильні речовини і амінокислоти, тому цілюще впливає на шкіру будь-якого типу і віку. Гідролат бузини ягід має виражені протизапальні властивості, дбайливо очищує жирну шкіру від надлишків себуму, руйнує вільні радикали, активний проти бактерій і грибків. Використовують як доглядовий засіб після гоління, а також для регенерації пошкоджених тканин. Для волосся гідролат бузини може бути застосований з метою надання блиску і еластичності.

**Етанол (96 %)** (*Ethanolum (96 per centum)*), ДФУ 2.0, Том 2, ст. 233–237) – прозора, безбарвна, летка, легкозаймиста, гігроскопічна рідина. Брутто-формула:

$C_2H_6O$ ; молекулярна маса: 46,07; вміст: не менше 95,1 % (об/об), 92,6 % (м/м) і не більше 96,9 % (об/об), (95,2 % (м/м) при температурі 20 °С, розрахована з відносних густин із використанням алкоголеметричних таблиць. Змішується з водою і метиленхлоридом; горить блакитним бездимним полум'ям; кипить при температурі 78 °С; відносна густина – від 0,805 до 0,812 г/см<sup>3</sup>. Застосовується як неводний розчинник.

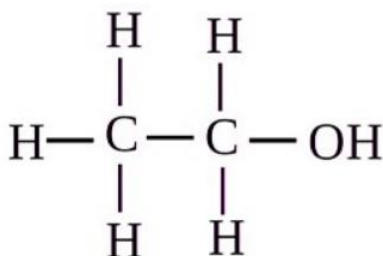


Рисунок 2.5 – Структурна формула етанолу

**Молочна кислота** (*Lactic acid*) – слабка хімічна органічна кислота, що відноситься до класу граничних карбонових кислот. За стандартних умов молочна кислота – це одноосновна карбонова оксикислота білого кольору з характерним запахом.

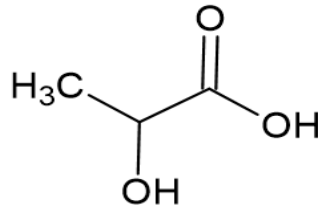


Рисунок 2.6 – Структурна формула молочної кислоти

Брутто-формула  $C_3H_6O_3$ , молекулярна маса 90,08 г/моль. При воготовленні косметики використовують 80%-й розчин, у вигляді прозорої сиропоподібної рідини з кислим смаком і слабким специфічним запахом. Густина 1,2 г/мл. Розчиняється у воді, спирті, гліцерині. Має пом'якшувальні та зволожувальні властивості, а також регулює механізм природного відлущування шкіри.

**Пропіленгліколь** (*Propyleneglycolum*) – в'язка, прозора, безбарвна, гігроскопічна рідина. Брутто-формула:  $C_3H_8O_2$ ; молекулярна маса: 76,1; хімічна назва – (RS)-пропан-1,2-діол. Змішується з водою та етанолом (96 %). Застосовується у виробництві лікарських та косметичних засобів як зволожувач і емомент; коригує реологічні, вологоутримуючі, осмотичні властивості в'язких систем, активує всмоктування діючих речовин в тканини шкіри.

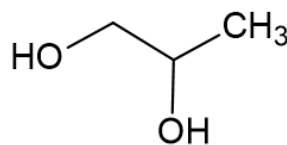


Рисунок 2.7 – Структурна формула пропіленгліколю

## 2.2 Методи дослідження

**Визначення однорідності.** Брали чотири проби зразка по (20-30) мг кожна, розміщували по дві проби на предметне скло, накривали другим предметним склом і міцно притискували до утворення плям діаметром близько 2 см. Отримані проби розглядали неозброєним оком (на відстані близько 30 см від очей). Зразок вважали однорідним, якщо у всіх чотирьох пробах не виявлялися видимі частки, сторонні включення і ознаки фізичної нестабільності: агрегація і коалесценція часток, коагуляція. Якщо одна з проб

не витримувала випробування, визначення проводили додатково ще на восьми пробах, при цьому всі вісім проб мали витримувати тест.

**Визначення відносної густини.** Відносну густину визначали пікнометрично. Чистий сухий пікнометр зважували з точністю до 0,0002 г, заповнювали за допомогою сухої лійки водою очищеною трохи вище позначки, закривали корком і витримували протягом 20 хв у термостаті, в якому підтримували постійну температуру води 20 °С з точністю до 0,1 °С. При цій температурі рівень води у пікнометрі доводили до позначки, швидко відбираючи надлишок води за допомогою піпетки або згорнутої в трубку смужки фільтрувального паперу.



Рисунок 2.8 – Пікнометр

Пікнометр знову закривали пробкою і витримували у термостаті ще 10 хв, перевіряючи положення меніска відносно позначки. Потім пікнометр виймали з термостата, фільтрувальним папером витирали внутрішню поверхню шийки пікнометра, а також увесь пікнометр ззовні, залишали під склом аналітичних ваг протягом 10 хв і зважували з тією самою точністю. Пікнометр звільняли від води, висушували, споліскуючи послідовно спиртом і ефіром (сушити пікнометр шляхом нагрівання не допускається), видаляючи залишки ефіру продуванням повітря, заповнювали пікнометр випробовуваною рідиною і потім проводили ті самі операції, що й з очищеною водою. Густину  $\rho_{20}$  (г/см<sup>3</sup>) обчислювали за формулою:

$$\rho_{20} = \frac{(m_2 - m) \cdot 0,99703}{m_1 - m} + 0,0012 \quad (2.1)$$

де  $m$  – маса порожнього пікнометра, г;  $m_1$  – маса пікнометра з дистильованою водою, г;  $m_2$  – маса пікнометра з випробовуваною рідиною, г; 0,99703 – значення густини води при 20° С (з урахуванням густини повітря); 0,0012 – густина повітря при 20° С і барометричному тиску 101325 Па (760 мм рт. ст.).

**Потенціометричне визначення рН.** Рівень рН досліджуваних зразків визначали потенціометрично. У роботі використовували прилад «рН-150 МИ» і скляний комбінований електрод «ЭСК-1063».



Рисунок 2.9 – Прилад «рН-150 МИ»

В якості буферних розчинів слугували 0,05 М розчин калію гідрофталату (рН = 4.00-4.02) і суміш розчинів 0,0087 М розчин калію дигідрофосфату і 0,0303 М розчин натрію гідрофосфату (рН = 7,39 - 7,45).

Прилад «рН-150 МИ» відтворює значення рН до 0,05 одиниць, наявна функція стандартизації шкали рН, корекції потенціалу і регулювання значень рН залежно від температури. Перед проведенням експериментальних досліджень проводили калібрування приладу відповідно до інструкції виробника. Всі вимірювання рН проводили при однакових температурних умовах в інтервалі від 20 до 25° С.

Для дослідження виготовляли 10% водні розчини експериментальних зразків. Для цього відважували 5,0 г зразка, поміщали у конічну колбу на 100 мл, додавали 50 мл води очищеної, перемішували до отримання однорідної

рідини протягом (5-10) хв. Тест проводили 5 разів із новими порціями експериментальних зразків.

**Алергізувальні властивості препарату** вивчали методом нашкірних аплікацій на внутрішню поверхню лівого передпліччя волонтерів. Піддослідні були розділені на групи по 6 особин, яким на ділянку шкіри розміром 4x4 см наносили експериментальні зразки в кількості (0,5-1,0) г. Контрольне спостереження вели на аналогічній ділянці правого передпліччя. Наявність алергізувальної дії оцінювали за реакцією шкіри на нанесення лосьйону і товщиною шкірної складки. На місці нанесеної проби відзначали стан шкіри в першу годину, а потім через 24 години і виражали в балах:

1 бал – крапкова слабка гіперемія;

2 бали – крапкова виражена гіперемія;

3 бали – суцільна помірна гіперемія;

4 бали – суцільна виражена гіперемія й інфільтрація.

Для вимірювання товщини шкірної складки шкіру щільно затискають великим і вказівним пальцями або трьома пальцями. Пальці розташовують приблизно на 1 см вище місця виміру. Ніжки штангенциркуля прикладають так, щоб відстань від гребінця складки до точки виміру приблизно дорівнювала товщині самої складки. Відлік роблять через 2 с після того, як ніжки прикладені до складки. Рекомендується робити два виміри кожної складки й оцінювати середню величину.

## РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

Необхідним завданням при створенні засобів по догляду за шкірою голови та волоссям, засобів антисеборейної дії, є дослідження складників композиційних систем, вивчення фізико-хімічних характеристик, аналіз якості та безпечності їх використання. При виборі препаратів для лікування СД варто звертати увагу на антимікробний спектр стосовно найбільш вірогідних збудників захворювання, швидкість бактерицидної дії, простоту застосування і дозування, мінімальну токсичність, низьку частоту побічних ефектів, гарне співвідношення вартості й ефективності.

Заслужують на увагу дані досліджень [43], які пов'язують розвиток СД з активацією симбіонтної мікробної флори. Основним етіологічним чинником виступають дріжджоподібні ліпофільні гриби роду *Malassezia*, які є постійним компонентом мікрофлори шкіри більше ніж у 90% населення [44]. При гіперфункції сальних залоз, недостатності цинку, імунодефіцитних станах підвищуються ліпофільні властивості грибів, що супроводжується посиленням їхньої патогенності та розвитком запальних реакцій шкіри [45, 46].

У більшості випадків при цьому порушуються колонізаційні властивості різних біотопів, пов'язані зі змінами складу нормальної мікрофлори внаслідок унікальної ліпофільності адгезії та колонізації грибами роду *Malassezia* ділянок шкіри, багаті сальними залозами (передусім волосистої частини голови та тулуба). Ця грибкова інфекція викликає значне розмноження клітин, а накопичення клітин при змішуванні з шкірним салом призводить до утворення лупи.

### 3.1 Визначення вмісту активних компонентів рецептури

Ефективним засобом для боротьби з проявами СД є Піроктон оламін (октопірокс) поряд з вираженою антимікотичною дією має широкий спектр антибактеріальної активності щодо як грампозитивних, так і грамнегативних патогенних мікроорганізмів [47].

Піроктон олімін заспокоює запалену шкіру та зменшує лущення. Він має специфічну дію проти грибкової інфекції, перешкоджає утворенню нової лупи та запобігає свербінню.

#### **Застосування добавки Октопірокс в косметиці:**

- шампунь від лупи 0,3-1,0%;
- тонік для жирної шкіри голови 0,05-0,1%;
- кондиціонер, бальзам, маска для коренів волосся 0,5-1%;
- лікувальні склади від лупи (крем, гель, бальзам) 0,3-1%;
- антиперспіранти, дезодоранти 0,1-0,3%;
- антигрибкові формули 0,05-0,2%.

#### **Переваги добавки Октопірокс в косметиці:**

- лікує лупу, а не маскує її,
- термостабільність,
- гарантія прозорості формул,
- протипотова дія,
- фунгіцид,
- бактерицид.

Малорозчинний у воді (0,05%) і олії (0,05-0,1%), обмежено розчинний у спирті.

Враховуючи, що концентрований спирт етиловий буде підсушувати шкіру голови та посилювати її лущення, небажане при себорейі, досліджено розчинність активу в етанолі різної концентрації.

Результати наступних досліджень показали, що Піроктон оламін розчиняється в 96% етанолі, є малорозчинним в 70%-му і практично не розчиняється в концентрації 40%. Отже, його додавання у рідке дисперсійне середовище можливо при розчиненні в етанолі 96 % (табл. 3.1).

Для зниження негативної дії спирту етилового на шкіру голови у засобі необхідна наявність додаткових композиційних складників, якими можуть бути пропіленгліколь і гліцерин. Ці речовини як складники косметичних та

лікувальних засобів різного призначення широко застосовуються в косметичній та фармацевтичній промисловості [48].

Таблиця 3.1 – Розчинність Піроктон оламіну в етиловому спирті

Концентрація Піроктон оламіну, %	Концентрація спирту, %		
	40	70	96
0,05	нерозчинний	малорозчинний	розчинний
0,1	нерозчинний	малорозчинний	розчинний
0,3	нерозчинний	малорозчинний	розчинний
0,5	нерозчинний	малорозчинний	Розчинний
1,0	нерозчинний	малорозчинний	розчинний

Гліцерин – речовина, що виконує роль пом'якшуючого компоненту. Не засихає, не гіркне, замерзає за дуже низьких температур і тому є складником, який перешкоджає висиханню та замерзанню засобів.

Пропіленгліколь – речовина, що характеризується стабілізуючою, антиоксидантною та консервуючою дією. Подальшими дослідженнями визначено оптимальне співвідношення додаткових речовин у засобі по догляду за шкірою голови та волоссям.

### **3.2 Визначення водневого показника в розчинах молочної кислоти різних концентрацій**

Визначення водневого показника рН косметичних засобів для волосся і шкіри голови є також важливим етапом під час оцінювання їх якості та безпечності використання. Нормоване значення рН-середовища для них становить 3,5–8,5 одиниць. Високі значення рН (> 8,5) вказують на сильно лужне середовище засобу. З одного боку, лужне середовище засобу дозволяє легко змивати бруд із волосся та шкіри голови, з іншого, сушить і може викликати такі неприємні відчуття, як подразнення та свербіж.

На рН косметики впливає рН самих компонентів, які використано в рецепті. Додавання кислот свідомо зменшить рН, додавання більш лужних компонентів ці показники підвищить.

Виробники косметичних компонентів часто вказують рівень кислотності 1% розчину самого компонента і можна зрозуміти, який рівень кислотності вийде у готового засобу. рН шкіри також не є сталим показником і може періодично змінюватися. Він залежить від багатьох факторів: стать людини, її вік, доглядові засоби, косметичні процедури, гігієна, навіть щоденне вмивання водою без додаткових засобів і може коливатися за типом шкір:

- Нормальна – близько 5,5
- Жирна – до 6,0
- Суха – 3,0 - 5,5

рН шкіри голови зазвичай коливається на рівні 4,5-5,5, на долонях та стопах – 6,0-6,5, у зоні декольте 5,1-5,5. Такий слабкокислий рівень рН не дозволяє розмножуватися на шкірі шкідливим мікроорганізмам, а для природного мікробіома шкіри кисле середовище – дуже сприятливе. Цей рівень рН допомагає впорядкувати структуру ліпідного шару та забезпечити нормальний рівень зволоження шкіри. Порушення кислотно-лужного балансу є ознакою захворювання шкіри і однією з причин появи лупи. Ідеальний рівень кислотності шкіри голови коливається в межах від 4 до 5,7 одиниці і при себорейному дерматиті повинен бути зміщений в кислий бік.

Зазвичай зниження рівня рН використовується молочна або лимонна кислота. Молочна кислота є м'якшим і сприятливішим варіантом. Знижувати рН краще не чистою кислотою, а її розчинами. Для цього слід визначити концентрацію розчину молочної кислоти, що забезпечить оптимальне значення рН.

рН означає «*pondus Hydrogenii*», «*potential of hydrogen*» або «*power of hydrogen*» – вага або потенціал водню. рН обчислюється як величина, протилежна за знаком і рівна за модулем десяткового логарифму активності водневих іонів, вираженої в молях на літр.

$$pH = -\log_{10}(a_{H^+}) = \log_{10}\left(\frac{1}{a_{H^+}}\right) \quad (3.1)$$

Активність іонів, звичайно, залежить від їхньої концентрації і ця залежність описується наступним рівнянням:

$$a_{H^+} = f \cdot [H^+] \quad (3.2)$$

де  $a_{H^+}$  – активність іонів водню,  $f$  – коефіцієнт активності іонів водню,  $[H^+]$  – рівноважна концентрація іонів водню.

Коефіцієнт активності є функцією від концентрації іонів і прямує до 1 у міру розведення розчину. При цьому для ідеальних розчинів концентрації іонів дорівнюють концентрації розчиненої речовини з урахуванням коефіцієнтів у формулі сполуки. Тому для більшості завдань, що передбачають ідеальні розчини, можна використовувати логарифм на основі 10 від молярної концентрації розчину.

Відомо, що в стані рівноваги за стандартних умов (750 мм.рт.ст. і 25° С), 1 літр чистої води містить  $10^{-7}$  моль іонів  $H^+$  і  $10^{-7}$  моль іонів  $OH^-$ , отже, вода за стандартних умов має рН рівний 7. Кислоти віддають іони водню, так що водні розчини кислот містять більшу кількість іонів  $H^+$  ніж нейтральна вода, і показник рН таких розчинів менше 7. Підстави приймають іони водню, які виникають при автодисоціації води, тому водні розчини основ містять меншу кількість іонів водню ніж нейтральна вода і показник рН таких розчинів більше 7. Тобто, низьке значення рН вказує на високу концентрацію іонів водню і навпаки.

Слабкі кислоти та основи лише частково дисоціюють у воді. Це ускладнює обчислення рН. Хоча формула залишається такою самою:  $pH = -\log[H^+]$ , для обчислення концентрації іонів  $[H^+]$  знадобиться ще константа дисоціації.

Формула константи дисоціації кислоти  $K_a$ :

$$K_a = \frac{[H^+][B^-]}{[HB]} \quad (3.3)$$

де  $[H^+]$  – концентрація іонів  $H^+$ ,  $[B^-]$  – концентрація аніонів,  $[HB]$  – концентрація недисоційованої сполуки для реакції  $HB \leftrightarrow H^+ + B^-$ .

Визначимо рН розчинів молочної кислоти з концентрацією від 1 до 10 %мас.

1) Молярна концентрацію розчинів розрахуємо за формулою

$$c = \frac{m}{M \cdot V} \quad (3.4)$$

$m$  – маса кислоти у розчині об'ємом 1 л;  $M$  – молярна маса молочної кислоти (90,08 г/моль);  $V$  – об'єм розчину (1 л).

$w [CH_3-CH(OH)-COOH] = 1\%$ ,  $c [CH_3-CH(OH)-COOH] = 0,111$  моль/л

$w [CH_3-CH(OH)-COOH] = 2\%$ ,  $c [CH_3-CH(OH)-COOH] = 0,222$  моль/л

$w [CH_3-CH(OH)-COOH] = 3\%$ ,  $c [CH_3-CH(OH)-COOH] = 0,333$  моль/л

$w [CH_3-CH(OH)-COOH] = 4\%$ ,  $c [CH_3-CH(OH)-COOH] = 0,444$  моль/л

$w [CH_3-CH(OH)-COOH] = 5\%$ ,  $c [CH_3-CH(OH)-COOH] = 0,555$  моль/л

$w [CH_3-CH(OH)-COOH] = 6\%$ ,  $c [CH_3-CH(OH)-COOH] = 0,666$  моль/л

$w [CH_3-CH(OH)-COOH] = 7\%$ ,  $c [CH_3-CH(OH)-COOH] = 0,777$  моль/л

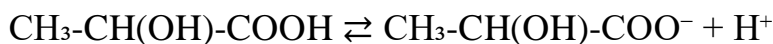
$w [CH_3-CH(OH)-COOH] = 8\%$ ,  $c [CH_3-CH(OH)-COOH] = 0,888$  моль/л

$w [CH_3-CH(OH)-COOH] = 9\%$ ,  $c [CH_3-CH(OH)-COOH] = 0,999$  моль/л

$w [CH_3-CH(OH)-COOH] = 10\%$ ,  $c [CH_3-CH(OH)-COOH] = 1,011$  моль/л

$K_a (CH_3-CH(OH)-COOH) = 1,5 \times 10^{-4}$

2) Запишемо рівняння дисоціації молочної кислоти, складемо рівняння константи дисоціації для знаходження концентрацій іонів водню:



$$K_a (CH_3-CH(OH)-COOH) = \frac{[CH_3-CH(OH)-COO^-] \cdot [H^+]}{[CH_3-CH(OH)-COOH]} = \frac{[H^+]^2}{[CH_3-CH(OH)-COOH]} \quad (3.5)$$

Оскільки  $[CH_3-CH(OH)-COO^-] = [H^+]$ . Отже одержуємо:

$$K_a (CH_3-CH(OH)-COOH) = [H^+]^2 / [CH_3-CH(OH)-COOH] \Rightarrow$$

$$[H^+] = \sqrt{K_a (CH_3-CH(OH)-COOH) \times [CH_3-CH(OH)-COOH]}$$

$$K\alpha_{1\%}(\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH}) = \sqrt{(1,5 \times 10^{-4} \times 0,111)} = \sqrt{(1,5 \times 10^{-4} \times 11,1^{-3})} = \sqrt{(16,65 \times 10^{-6})} \approx 0,00408 \text{ моль/л} \approx 40,8 \times 10^{-4} \text{ моль/л}$$

$$K\alpha_{2\%}(\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH}) = \sqrt{(1,5 \times 10^{-4} \times 0,222)} = \sqrt{(1,5 \times 10^{-4} \times 22,2^{-3})} = \sqrt{(33,3 \times 10^{-6})} \approx 0,00577 \text{ моль/л} \approx 57,7 \times 10^{-4} \text{ моль/л}$$

$$K\alpha_{3\%}(\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH}) = \sqrt{(1,5 \times 10^{-4} \times 0,333)} = \sqrt{(1,5 \times 10^{-4} \times 33,3^{-3})} = \sqrt{(49,95 \times 10^{-6})} \approx 0,00707 \text{ моль/л} \approx 70,7 \times 10^{-4} \text{ моль/л}$$

$$K\alpha_{4\%}(\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH}) = \sqrt{(1,5 \times 10^{-4} \times 0,444)} = \sqrt{(1,5 \times 10^{-4} \times 44,4^{-3})} = \sqrt{(66,6 \times 10^{-6})} \approx 0,00816 \text{ моль/л} \approx 81,6 \times 10^{-4} \text{ моль/л}$$

$$K\alpha_{5\%}(\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH}) = \sqrt{(1,5 \times 10^{-4} \times 0,555)} = \sqrt{(1,5 \times 10^{-4} \times 55,5^{-3})} = \sqrt{(83,25 \times 10^{-6})} \approx 0,00912 \text{ моль/л} \approx 91,2 \times 10^{-4} \text{ моль/л}$$

$$K\alpha_{6\%}(\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH}) = \sqrt{(1,5 \times 10^{-4} \times 0,666)} = \sqrt{(1,5 \times 10^{-4} \times 66,6^{-3})} = \sqrt{(99,9 \times 10^{-6})} \approx 0,00999 \text{ моль/л} \approx 99,9 \times 10^{-4} \text{ моль/л}$$

$$K\alpha_{7\%}(\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH}) = \sqrt{(1,5 \times 10^{-4} \times 0,777)} = \sqrt{(1,5 \times 10^{-4} \times 77,7^{-3})} = \sqrt{(116,55 \times 10^{-6})} \approx 0,01080 \text{ моль/л} \approx 108,8 \times 10^{-4} \text{ моль/л}$$

$$K\alpha_{8\%}(\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH}) = \sqrt{(1,5 \times 10^{-4} \times 0,888)} = \sqrt{(1,5 \times 10^{-4} \times 88,8^{-3})} = \sqrt{(133,2 \times 10^{-6})} \approx 0,01154 \text{ моль/л} \approx 115,4 \times 10^{-4} \text{ моль/л}$$

$$K\alpha_{9\%}(\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH}) = \sqrt{(1,5 \times 10^{-4} \times 0,999)} = \sqrt{(1,5 \times 10^{-4} \times 99,9^{-3})} = \sqrt{(149,85 \times 10^{-6})} \approx 0,01224 \text{ моль/л} \approx 122,4 \times 10^{-4} \text{ моль/л}$$

$$K\alpha_{10\%}(\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH}) = \sqrt{(1,5 \times 10^{-4} \times 1,011)} = \sqrt{(1,5 \times 10^{-4} \times 101,1^{-3})} = \sqrt{(151,65 \times 10^{-6})} \approx 0,01231 \text{ моль/л} \approx 123,1 \times 10^{-4} \text{ моль/л}$$

3) Знаходим рН розчину молочної кислоти:

$$\text{pH}_{1\%} = -\lg[\text{H}^+] = -\lg(40,8 \times 10^{-4}) = 2,39$$

$$\text{pH}_{2\%} = -\lg[\text{H}^+] = -\lg(57,7 \times 10^{-4}) = 2,24$$

$$\text{pH}_{3\%} = -\lg[\text{H}^+] = -\lg(70,7 \times 10^{-4}) = 2,15$$

$$\text{pH}_{4\%} = -\lg[\text{H}^+] = -\lg(81,6 \times 10^{-4}) = 2,09$$

$$\text{pH}_{5\%} = -\lg[\text{H}^+] = -\lg(91,5 \times 10^{-4}) = 2,04$$

$$\text{pH}_{6\%} = -\lg[\text{H}^+] = -\lg(99,9 \times 10^{-4}) = 2,00$$

$$\text{pH}_{7\%} = -\lg[\text{H}^+] = -\lg(108,0 \times 10^{-4}) = 1,97$$

$$\text{pH}_{8\%} = -\lg[\text{H}^+] = -\lg(115,4 \times 10^{-4}) = 1,94$$

$$\text{pH}_{9\%} = -\lg[\text{H}^+] = -\lg(122,4 \times 10^{-4}) = 1,91$$

$$\text{pH}_{10\%} = -\lg[\text{H}^+] = -\lg(123,1 \times 10^{-4}) = 1,91$$

Для перевірки одержаних значень було використано онлайн-сервіс визначення рН розчинів кислот PLANETCALC, а також потенціометричне визначення рН за допомогою портативного рН-метра. Одержані дані наведено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Значення кислотності розчинів молочної кислоти

Концентрація розчину		рН розчину		
Масова, w, %мас.	Молярна, с, моль/л	Розрахункове	Визначене on-line	Виміряне рН-метром
1	0,111	2,39	2,67	2,91
2	0,222	2,24	2,45	2,69
3	0,333	2,15	2,32	2,56
4	0,444	2,09	2,22	2,50
5	0,555	2,04	2,15	2,45
6	0,666	2,00	2,09	2,45
7	0,777	1,97	2,04	2,40
8	0,888	1,94	2,00	2,33
9	0,999	1,91	1,96	2,30
10	1,011	1,91	1,93	2,26

З результатів табл. 3.2 видно, що розрахункове і практичне значення рН суттєво відрізняється. Ймовірно це пов'язано з тим, що під час розрахунків не враховано вологість початкової молочної кислоти, яку використано для приготування розчину. Також є підстави вважати, що молочна кислота, яка належить для слабких органічних кислот, у розчині дисоціює лише частково, що позначається на результаті визначення рН. Тому для наступної розробки

рецептури спирались на результати, одержані експериментально із застосування рН-метра.

Враховуючи, що введення 1% піроксону оламіну (сіль етаноламіну  $C_{16}H_{30}N_2O_3$ ) зсуне рН в лужний бік на 1,5 одиниці, встановлено оптимальний вміст молочної кислоти в рецептурі на рівні 4%. Це дозволить забезпечити рН готового засобу на рівні 4,0 – сприятлива величина для сухої шкіри голови та оптимальне середовище для дії самого *октопіроксу*.

### **3.3 Розроблення рецептури лосьйону антисеборейного призначення з молочною кислотою**

Для розроблення рецептури використано результати попередніх досліджень, викладені в п.3.1 – 3.2 та інгредієнти, описані в методичній частині п.2.1.

#### **Процедура виготовлення:**

- I Змішати компоненти А
- II Змішати компоненти В
- III При помішуванні ввести В в А
- IV Додати С і добре перемішати
- V Розмішати D до однорідності
- VI Ввести IV в D і перемішати
- VII Гомогенізувати .

Таблиця 3.3 – Рецептатура лосьйону для сухої шкіри голови з молочною кислотою

<b>Фаза</b>	<b>Назва інгредієнта</b>	<b>Призначення в рецептурі</b>	<b>Норма введення, %</b>
А	С12-15 Алкілбензоат	кондиціонер	5,00 %
	Трилаурет-4 фосфат ізогексадекан	антистатик	5,00 %
	Циклопентасилоксан	кондиціонер	2,00 %

	Гідролат бузини	заспокійливий, пом'якшувальний, тонізувальний і антибактеріальний засіб	10,00 %
В	Піроктон оламін (октопірокс)	протигрибковий засіб	10,00%
	Етанол	антисептик	10,00 %
С	Арістофлекс	згущувач	0,20 %
D	Вода	розчинник	ad 100,00 %
	Молочна кислота	регулятор рН	до рН 4,0
Е	Ніпагард	консервант	1,00 %
	Пропіленгліколь	розчинник	q.s.
	Сечовина	консервант	q.s.

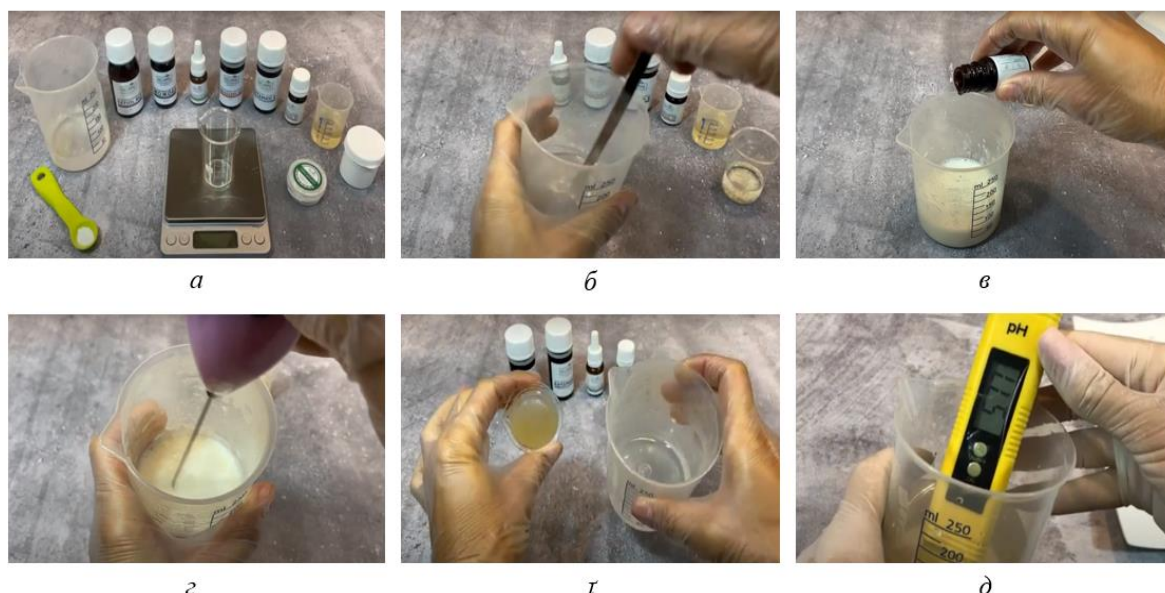


Рисунок 3.1 – Етапи виготовлення лосьйону ( а – підготовка інгредієнтів, б – змішування водорозчинних інгредієнтів, в – введення активних речовин, г – перемішування, г – підготовка згущувача, д – перевірка рН)

## Опис

Регулюючий водно-спиртовий лосьйон для шкіри голови з проявами себорейного дерматиту, що супроводжується свербінням, лупою і/або лущенням, подразненням. Має протизапальну і протигрибкову дію.

*Показання до застосування:* лупа, подразнення і свербіж шкіри голови.

*Спосіб застосування:* наносити на суху або вологу шкіру голови по проділах два рази в день під час загострень, один раз в день в якості профілактичного заходу. Не змивати.

Об'єм: 100 мл

Не містить парабенів.

*Група користувачів:* проблемна шкіра голови, жирна себорея, сухість шкіри голови, свербіння, сухі кінчики, волосся позбавлене тону. Наявне помітне посічення, відчуття стягненості шкіри голови одразу після миття.

Показники якості лосьйону за розробленою рецептурою наведено у табл.3.4.

Таблиця 3.4 – Органлептичні та фізико-хімічні показники лосьйону

Назва показника	Од. вим.	Значення	Норма
Характеристика (опис)		Однорідна рідина білого кольору без сторонніх домішок з характерним трав'яним запахом	Однорідна рідина білого кольору без сторонніх домішок з характерним трав'яним запахом
Об'ємна частка етилового спирту 95%-го	%	10	10

Водневий показник рН	од. рН	4	4±0,01
Густина	г/см <sup>3</sup>	0,971	0,971

За усіма перевіреними показниками виготовлений лосьйон відповідає вимогам ДСТУ 4093-2002 «Лосьйони та тоніки косметичні. Технічні умови».

### 3.4 Виявлення можливих алергічних реакцій

Симптоми алергії на косметику можуть бути такими:

- свербіж та печіння шкірних покривів у зоні нанесення засобу;
- запалення шкіри у вигляді невеликих почервонінь типу кропив'янки;
- так звані алергічні синці – темні кола або мішки під очима, що викликають спазми і набряки повік;
- сухість та набряклість шкіри;
- слизові виділення з носа, його закладеність, свербіж;
- свербіж неба чи горла;
- поява великої кількості вугрів;
- набряклість або підвищена сухість губ;
- симптоми риносинусопатії та бронхіальної астми – це трапляється рідко при вмісті антигенів у повітрі, що вдихається;
- стійка еритема, гіперкератози та лущення – у галузі локалізації патологічного процесу;
- поява великих бульбашок, печіння і хворобливі відчуття – якщо косметичний засіб має лужну або кислу реакцію.

Алергізуючу дію розробленого лосьйону вивчали методом нашкірних аплікацій, при якому на ділянку шкіри передпліччя розміром 4x4 см наносили експериментальний зразок в кількості 1 г. Контрольне спостереження проводили на другій половині тіла піддослідного. Можливу алергізувальну дію

оцінювали за реакцією шкіри при нанесенні засобу та за товщиною шкірної складки.

На місці нанесення лосьйону відзначали стан шкіри в першу годину, а потім через 24 години і виражали в балах:

- 0 балів – відсутня гіперемія;
- 1 бал – крапкова слабка гіперемія;
- 2 бали – крапкова виражена гіперемія;
- 3 бали – суцільна помірна гіперемія;
- 4 бали – суцільна виражена гіперемія та інфільтрація.



Одразу після нанесення

Через 1 годину після нанесення

Рисунок 3.2 – Виявлення алергізувальної дії лосьйону

Як видно із рис. 3.1 будь-яких видимих змін у вигляді інфільтрації або гіперемії не виникало, що свідчило про відсутність алергізувальної дії досліджуваного лосьйону. Товщина шкірної складки у всіх учасників групи практично не змінювалась і перебувала в межах фізіологічної норми (рис. 3.1, табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Вплив лосьйону на стан шкірного покриву

Група	Термін спостереження	Гіперемія	Товщина шкірної складки, мм	
I	Початковий	0	2,8±0,12	2,8±0,11

Кінець таблиці 3.5

	1 година	0	2,8±0,13	2,8±0,13
	24 години	0	2,9 ±0,10	2,8±0,14
II	Початковий	0	3,0±0,13	3,0±0,18
	1 година	0	3,0±0,12	3,0±0,14
	24 години	0	3,0±0,15	3,0±0,15
Контрольна	Початковий	0	2,7±0,10	2,7±0,12
	1 година	0	2,8±0,12	2,6±0,09
	24 години	0	2,8±0,16	2,7±0,11

Отже, відповідно з проведеними дослідженнями встановлено, що розроблений лосьйон не має місцевої подразнюючої та токсичної дії і не викликає алергічних реакцій при місцевому застосуванні.

## РОЗДІЛ 4 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Згідно розробленої рецептури лосьйону з молочною кислотою складено принципову технологічну схему.

### 4.1 Опис принципової технологічної схеми

Принципова технологічна схема процесу виробництва лосьйонів представлена на рис. 4.1.

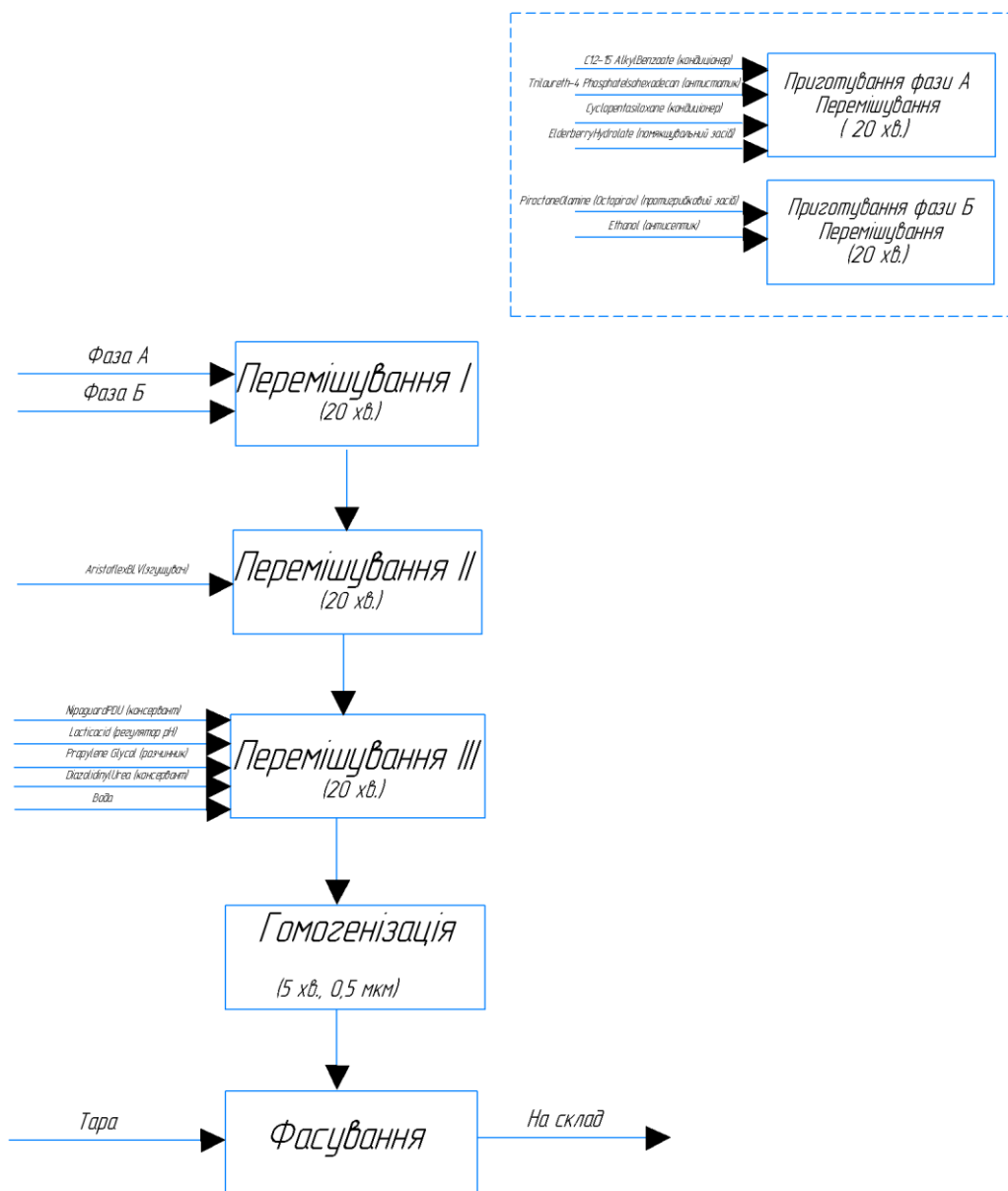


Рисунок 4.1 – Принципова технологічна схема виробництва лосьйону для волосся з молочною кислотою

Технологічний процес виробництва косметичної продукції обумовлюється технічним документом виробництва – технологічним регламентом, в якому визначаються послідовність операцій, технологічні параметри, що впливають на якість (швидкість і час перемішування, температура, тиск і т.д.).

Сучасне виробництво косметичних лосьонів складається з підготовчого, основного та фасувального відділень.

1. *Приготування фази А.* Змішати компоненти А С12-15 алкілбензоат (кондиціонер), трилаурет-4 фосфат ізогексадекан (антистатик), циклопентасилоксан (кондиціонер) та гідролат бузини (заспокійливий, помякшувальний, тонізуючий і антибактеріальний засіб). Перемішування компонентів проводять при кімнатній температурі 20 хв.
2. *Приготування фази Б.* Змішати компоненти Піроктон оламін (октопірокс) (протигрибковий засіб), спирт (антисептик). Перемішування компонентів проводять при кімнатній температурі 20 хв.
3. *Змішування фаз А і Б.* Додавання арістофлекс (згущувача), води, розчину молочної кислоти та консервантів, перемішування триває ще 20 хв. В основному реакторі перемішують рецептурні компоненти лосьону та проводять його попереднє емульгування. Процес перемішування проводять при температурі 20-25° С. Перемішування проводять за допомогою мішалок різного типу.
4. *Гомогенізація.* Для отримання однорідної консистенції готового продукту суміш компонентів піддають гомогенізації в гомогенізаторі. Емульгування полягає в дробленні рідини на дрібні краплі та утворенні при цьому тонких суспензій. Частинки суспензії виходять майже одного розміру (5-50 мкм), а емульсія стає кінетично стійкою і тривалий час не розшаровується.
5. *Фасування та пакування косметичних товарів* – кінцева технологічна операція, що впливає на якість готової продукції і, перш за все, на її збереження. Тара – найважливіший елемент художнього оформлення

продукції – визначає споживчі уподобання, підвищує естетичні властивості товару, є носієм маркування.

#### **4.2 Розрахунок матеріального балансу**

Матеріальні розрахунки виробничого процесу виконуються з метою визначення видаткових коефіцієнтів за сировиною на одиницю готової продукції, кількості і складу проміжних і побічних продуктів за кожною стадією технологічного процесу, кількості і складу стічних вод, газових викидів й інших відходів виробництва.

Дані матеріального розрахунку використовуються в технологічних розрахунках для вибору устаткування, в енергетичних і економічних розрахунках, а також при проектуванні способів знешкодження або рекуперації промислових відходів.

Матеріальний розрахунок складається на основі даних лабораторного, дослідно-промислового або виробничого регламенту з врахуванням змін, внесених при проектуванні. До цих даних, насамперед, відносяться технологічна схема і опис стадій виробництва з визначенням основних і побічних реакцій, ступенів перетворення і виходів на стадіях, а також склад вихідних речовин і матеріальних потоків відповідно до технологічної схеми.

Розрахунок проводиться для кожної стадії процесу у формі матеріального балансу. В основі розрахунку лежать закони збереження маси речовин і стехіометричних співвідношень. Для безперервних виробництв матеріальні розрахунки проводять на добову, годинну або секундну продуктивність, а для періодичних – на 1т готового технічного продукту або на 1т 100% продукту (якщо продукт використовується на цьому ж підприємстві). Інколи розрахунки проводяться на одну операцію.

Методика матеріальних розрахунків залежить від характеру технологічної стадії виробництва. Якщо на стадії здійснюються тільки фізикомеханічні перетворення, то за допомогою розрахунку необхідно установити, яка кількість завантаженої сировини й отриманих продуктів втрачається, а яка передається до наступної стадії.

Втрати речовин при фізико механічних перетвореннях сировини орієнтовно складають: транспортування – 0,5%; змішування – 0,2%; упакування, розфасовка – 0,2%. Механічні втрати пов'язані з підтіканням сальників, арматури, фланців, з просипанням і проливанням продуктів при транспортуванні їх з апарата в апарат, при упакуванні в тару і розвантаженні тари, при переході від виробництва одного продукту на іншій, при відборі проб тощо.

Зі збільшенням числа стадій у виробництві втрати зростають. Чим вище потужність виробництва, тим менше втрати на одиницю продукції. Зменшенню втрат сприяє застосування високоякісної сировини, яка не потребує попереднього очищення, зменшення числа проміжних сховищ, транспортування продуктів у вигляді розчинів [49].

Приймаємо втрати сировини на виробництві 0,2%.

Таблиця 4.1 – Рецептатура лосьйону для сухої шкіри голови з молочною кислотою

№	Назва компонента	Призначення	Вміст, %	Вміст, кг
1	C <sub>12-15</sub> Алкілбензоат	кондиціонер	5,00	5,00
2	Трилаурет-4 фосфат ізогексадекан	антистатик	5,00	5,00
3	Циклопентасилоксан	кондиціонер	2,00	2,00
4	Гідролат бузини	заспокійливий, помякшувальний, тонізувальний і антибактеріальний засіб	10,00	10,00

5	Піроктон оламін (октопірокс)	протигрибковий засіб	1,00	1,00
6	Етанол	антисептик	10,00	10,00
7	Арістофлекс	згущувач	0,20	0,20
8	Ніпагард	консервант	1,00	1,00
9	Молочна кислота	регулятор рН	5,00	5,00
10	Пропіленгліколь	розчинник	1,00	1,00
11	Сечовина	консервант	1,00	1,00
12	Вода	розчинник	58,80	58,80
<b>Всього</b>			<b>100</b>	<b>100,00</b>

1. Витрати кондиціонеру  $C_{12-15}$  алкілбензоату:  $\frac{5,00 \times 0,2}{100} = 0,01$  кг
2. Витрати антистатика Трилаурет-4 фосфат ізогексадекану:  $\frac{5,00 \times 0,2}{100} = 0,01$  кг
3. Витрати кондиціонеру Циклопентасилоксану:  $\frac{2,00 \times 0,2}{100} = 0,004$  кг
4. Витрати гідролату бузини:  $\frac{10,00 \times 0,2}{100} = 0,02$  кг
5. Витрати протигрибкового засобу піроктон оламіну (октопіроксу):  $\frac{1,00 \times 0,2}{100} = 0,002$  кг
6. Витрати антисептику етанолу:  $\frac{10,00 \times 0,2}{100} = 0,02$  кг
7. Витрати згущувача арістофлексу:  $\frac{0,20 \times 0,2}{100} = 0,0004$  кг
8. Витрати консерванта ніпагарду:  $\frac{1,00 \times 0,2}{100} = 0,002$  кг
9. Витрати регулятора рН молочної кислоти:  $\frac{5,00 \times 0,2}{100} = 0,01$  кг
10. Витрати розчинника пропіленгліколю:  $\frac{1,00 \times 0,2}{100} = 0,002$  кг
11. Витрати консерванта сечовини:  $\frac{1,00 \times 0,2}{100} = 0,002$  кг
12. Витрати розчинника води:  $\frac{58,80 \times 0,2}{100} = 0,012$  кг

Таблиця 4.2 – Витрати рецептурних компонентів лосьйону для сухої шкіри голови з молочною кислотою на 100 кг продукта з врахуванням втрат у виробництві

Прихід		Витрата	
Сировина	Маса, кг	Сировина	Маса, кг
C <sub>12-15</sub> алкілбензоат	5,010	C <sub>12-15</sub> алкілбензоат	5,000
Трилаурет-4 фосфат ізогексадекан	5,010	Трилаурет-4 фосфат ізогексадекан	5,000
Циклопентасилоксан	2,004	Циклопентасилоксан	2,000
Гідролат бузини	10,02	Гідролат бузини	10,000
Піроктон оламін (октопірокс)	1,002	Піроктон оламін (октопірокс)	1,000
Етанол	10,020	Етанол	10,000
Арістофлекс	0,200	Арістофлекс	0,200
Ніпагард	1,002	Ніпагард	1,000
Молочна кислота	5,010	Молочна кислота	5,000
Пропіленгліколь	1,002	Пропіленгліколь	1,000
Сечовина	1,002	Сечовина	1,000
Вода	58,812	Вода	58,800
		<b>Втрати</b>	<b>0,199</b>
<b>Разом</b>	<b>100,199</b>	<b>Разом</b>	<b>100,199</b>

#### 4.3 Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання

Бак-дозатор рідких компонентів призначений для дискретного автоматичного рецептурного дозування рідин і рідких компонентів.

Ваговий бак-дозатор для рідин використовується для обліку, дозування та підтримки заданої продуктивності рідких продуктів. Дозатор забезпечує підрахунок сумарної кількості продукту, що пройшла через нього, та може передавати цю інформацію інтерфейсом на комп'ютер або на програмований логічний контролер.

Дозатор рідких компонентів комплектується сталевим пофарбованим каркасом, нержавіючим бункером, тензометричними датчиками, впускним та випускним кранами з пневмоприводами, датчиками положення.

Точність дозування — 0,1%. Продуктивність дозатора вагового для рідин становить 3 тонни на годину.

Пульт керування забезпечує управління дозатором та кранами в автоматичному або ручному режимі.

Ваговий бак-дозатор рідких компонентів складається з бункера, який закріплений на невеликому каркасі, та комплектується впускним та випускним кранами з пневмоприводами та датчиками положення. Бункер виготовлений з харчової нержавіючої сталі та встановлюється на тензодатчиках [50].



Рисунок 4.2 – Загальний вид бака-дозатора

Бак-дозатор відноситься до дозаторів вагового типу періодичної дії і здійснює послідовне багатокomпонентне дозування декількох компонентів. Компоненти по черзі через відповідні клапани надходять у прийомний

бункерзбірник, підвішений на призматичних опорах до вагового важеля, який одним кінцем опирається на нерухомі призми, а іншим давить на тягу вагового пристрою [51].

Бак-змішувач (mixer, blender) – обладнання для змішування рідких, пастоподібних компонентів у харчовій, хімічній, косметичній та фармацевтичній галузях при приготуванні різних продуктів, суспензій, емульсій та розчинів.

На вимогу замовника комплектуються регулятором обертів мішалки, електронним блоком контролю температури. Тип мішалки – на вимогу (рамна, зі скребками, якірна, лопатева, лопаті що обертаються в протилежних напрямках, пропелерна, турбінна, шнекова тощо). Перемішування проводять з метою створення однорідних розчинів і суспензій і інтенсифікації процесів тепло- і масообміну (фізичного або в поєднанні з хімічною реакцією). Для досягнення зазначених цілей використовують мішалки і апарати різних конструкцій з урахуванням особливостей кожного конкретного процесу.

Ємкості для апаратів з мішалками мають циліндричну форму і плоске, конічне або еліптичне днище. Зазвичай їх встановлюють вертикально.

Корпус апарату може бути виготовлений суцільнозварним або з кришкою. На кришці апарату розташовують штуцери для наповнення, монтаж контрольно-вимірювальних приладів, оглядові вікна і люк для огляду внутрішньої поверхні і ремонту. Також апарати виготовляють з бічними лапами і нижнім штуцером для зливу рідини або на стійках, приварених до днища.

Усередині корпусу апарату можуть бути змонтовані перегородки для запобігання обертання, завихрення рідини і утворення воронки. Наявність відбивних перегородок в апараті викликає значне збільшення потужності мішалки, але це мало впливає на інтенсивність масообміну.

Залежно від умов ведення технологічного процесу апарати виготовляють з теплообмінною сорочкою або без неї.

При необхідності швидкого змішування декількох розчинів штуцери введення

розміщують у верхній частині центральної труби, що охоплює вал мішалки. Верхня частина труби виступає з розчину, а нижня підходить до мішалки і штовхає розчин вниз [52].



Рисунок 4.3 – Загальний вид бака-змішувача

Гомогенізація – процес подрібнення рідких і п'юреподібних речовин за рахунок пропускання їх під великим тиском з великою швидкістю через вузькі кільцеві отвори. В результаті дії на продукт різних гідродинамічних факторів проходить подрібнення твердих частин продуктів і їх інтенсивна механічна обробка.

Гомогенізатори – це тип змішувачів, в яких застосовують механічні сили для змішування, емульгування, дисперсії та розчинення рідких систем. Гомогенізатор – це клас змішувальних пристроїв, який призначений для розбиття частинок, як твердих, так і рідких, в однорідну суміш.

Найбільше розповсюдження одержали клапанні гомогенізатори, основними механізмами яких є насос високого тиску і гомогенізуюча головка.

Гомогенізатор складається з електродвигуна, який приводить в рух кривошипно-шатунний механізм через клиноремінну передачу. В корпусі крім КШМ розміщені системи охолодження і мащення, сітчатий фільтр. Система охолодження призначена для підведення холодної води до плунжерного блоку з гомогенізуючою і манометричною головками. Вона включає в себе змійовик, розміщений на дні корпусу, перфоровану трубку над плунжерами та патрубки

для підведення і відведення води. Система мащення призначена для подачі масла до шийок колінчастого валу.

Принцип роботи гомогенізатора полягає в нагнітанні продукту через вузький отвір між сідлом і клапаном гомогенізуючої головки. Тиск продукту перед клапаном 20...25 МПа, після клапану – близький до атмосферного.

Речовина, яка подається насосом під тарілку клапана, тисне на неї і переміщує клапан від сідла, переборюючи тиск пружини: в отвір, який утворюється між клапаном і сідлом, висотою 0,05...2 мм проходить з великою швидкістю рідина і гомогенізується. По типу гомогенізуючої головки гомогенізатори можуть бути одно-, дво- і багатоступеневі. На практиці використовують тільки перших два, так як багатоступінчасті приводять до значного збільшення об'єму машин, незручностей в експлуатації і незначному збільшенню ефекту гомогенізації [53].

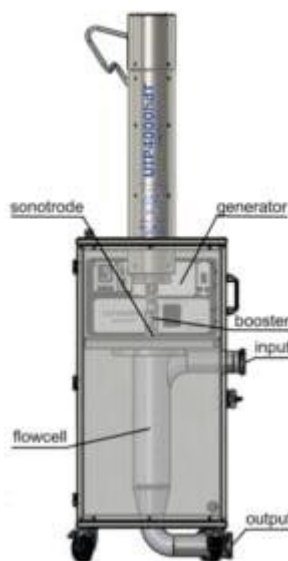


Рисунок 4.4 – Загальний вид гомогенізатора

Фасувальний автомат AFM-3 призначений для фасування рідких та в'язких, в тому числі пінящихся, продуктів фармацевтичної і косметичної промисловості в пластикові або скляні флакончики (в залежності від комплектації лінії) з подальшою автоматичною закруткою кришки.

Точне і швидке дозування будь-яких продуктів забезпечує комбінаційний ваговий дозатор, принцип роботи якого полягає у використанні вагових сенсорів для вимірювання точних мас продуктів. Комбінаційний ваговий

дозатор – найпоширеніший вид фасувального обладнання, не замінний для будь-якого виду виробництв. Завдяки своїй універсальності, мультиголовки використовують для дозування широкого асортименту продуктів в залежності від об'єму флакончика або характеристик продукту.

Оператор встановлює пусті флакончики на подаючий поворотний стіл і наповнює кришками бункер-орієнтатор. Грейферний механізм переміщення флакончиків бере по одному флакончику та переміщує його під наливну форсунку. Після наповнення флакончик переміщується під модуль укупорки, де виконується укупорка флакончика кришкою. Далі готові флакончики переміщуються на вивантаження з фасувальної машини.

- Гігієнічне виконання – рама та всі частини, які контактують з продуктом виконані з харчової нержавіючої сталі

- Швидке та легке переналагодження на інший формат флакончика забезпечує високу продуктивність і гнучкість в роботі

- Подача продукту з ємності замовника – забезпечує легкий перехід на інший продукт фасовки

- Швидкий перехід на інший продукт фасовки – відсутність продуктового баку та можливість установки на автомат до трьох дозаторів для фасування різних продуктів забезпечує високу швидкість переходу на інший продукт і гнучкість в роботі

- Контролер управління – програмований логічний контролер (ПЛС) забезпечує надійність і продуктивність роботи машини

- Сенсорний екран – для оперативного управління машиною та зручності роботи оператора і технічного обслуговування

- Зручність – механізм підймання-опускання дозуючого патрубку запобігає розплюскуванню та зменшує втрати продукту при наповненні тари [54].



Рисунок 4.5 – Загальний вид фасувального автомата

#### 4.4 Розрахунок площ виробничих приміщень

Відповідно до діючих будівельних норм і правил площі виробничих будівель поділяють на наступні основні категорії:

*перша* – робоча площа (приміщення основного виробничого призначення), цехи; лабораторії, камери визрівання сирів; відділення приготування і пастеризації розсолу, миття форм і серпянок; різні комори і конторські приміщення, що знаходяться у виробничих цехах.

*друга* – підсобні і складські приміщення: бойлерна, вентиляційна, трансформаторна, компресорна, ремонтно-механічні майстерні, камери зберігання готової продукції, експедиції, склади припасів, склади тари;

*третья* – допоміжні приміщення: побутові, заводоуправління, медичної служби та ін.

В навчальному проектуванні площу цеху з розміщенням технологічного обладнання, проект якого розробляють, розраховують в залежності від габаритів технологічного обладнання, площадок обслуговування машин і апаратів, розмірів проходів, проїздів, відстаней від стін і колон будівлі до обладнання.

Можна використовувати три способи розрахунку площі цеху: за питомою нормою площі (в  $m^2$ ) на одиницю потужності підприємства; за сумарною площею технологічного обладнання (в  $m^2$ ) з урахуванням коефіцієнту запасу площі  $K$  на майданчики, для обслуговування технологічного обладнання та

проходи і спосіб площинного моделювання в приміщеннях з урахуванням майданчиків для обслуговування проходів, транспортних шляхів та інше.

Площі цехів і відділень, в яких проектом не передбачається розміщення технологічного обладнання, визначають за питомими нормами площі. Типові норми залежать від типу підприємства і його потужності.

Площу цеху з урахуванням сумарної площі технологічного обладнання і коефіцієнта запасу площі визначають так. Уточнюють технологічне обладнання, яке необхідно розмістити у вказаному цеху. Із таблиці 4.3 підбору обладнання знаходять сумарну площу обладнання в мІ. Із таблиці визначають коефіцієнт запасу площі на майданчики для обслуговування, проходи та інше. Значення коефіцієнта К залежить від габаритів технологічного обладнання (чим більші розміри машин і апаратів, тим менше величина коефіцієнту запасу площі), від характеру роботи цеху (якщо в цеху передбачено фасування готового продукту, підготовка тари та інше, то К збільшується). Значення К збільшується у тому випадку, якщо в цеху передбачають транспортування тари і фасованого продукту за допомогою електрокари. Множенням площі технологічного обладнання на значення К знаходять розрахункову площу виробничого цеху [55].

$$S_{ц} = F_{об} \times K$$

Таблиця 4.3 – Розрахунок площі технологічного обладнання

Позначення	Найменування	Кількість	Габаритні розміри, м	Площа, м <sup>2</sup>
1-12	Бак-дозатор	12	d=1,6 h = 1,1	24,12
13, 15	Бак-змішувач	2	d=3,4 h = 1,2	18,15
14,16,18,20	Насос	4	1,0x0,5x0,8	2,00
17	Реактор-змішувач	1	d=3,4 h = 1,8	9,07
18	Гомогенізатор	1	2,9x1,0x1,1	2,90

21	Пакувальний автомат	1	4,3x1,1x1,6	4,73
<b>Всього</b>				<b>60,97</b>

Площа цеху розраховується за сумарною площею обладнання з врахуванням коефіцієнту запасу:

$$S_{ц} = F_{об} \cdot K \quad (4.1)$$

Керуємось розмірами обладнання, чим розміри більші тим менший коефіцієнт запасу. Отже:

$$S_{ц} = 60,97 \times 6 = 365,82 \text{ м}^2$$

Площу цеху виражають в будівельних квадратах.

Площа 1-го будівельного квадрата = 36 м<sup>2</sup>, щоб перерахувати S<sub>ц</sub> в будівельний квадрат необхідно:

$$S_{ц} / 36 = 365,82 / 36 = 10,16 = 10 \text{ буд. кв.}$$

Слід передбачити площу для допоміжних приміщень, що становить 20...40% площі основних приміщень (0,2...0,4), тоді 365,82 x 0,20 = 73,16 м<sup>2</sup>

$$S_{доп пр.} = 73,16 / 36 = 2,03 = 2,00 \text{ буд. кв}$$

Отже, площа цеху становитиме : 10 + 2 = 12 буд. кв

#### 4.5 Розроблення апаратурно-технологічної схеми виробництва

Компоненти рецептури С12-15 алкілбензоат (кондиціонер), Трилаурет-4 фосфат ізогексадекан (антистатик), Циклопентасилоксан (кондиціонер) та гідролат бузини (заспокійливий, помякшувальний, тонізуючий і антибактеріальний засіб) у відповідних кількостях із баків дозаторів **1, 2, 3, 4** надходять в бак-змішувач **13**. Суміш перемішується при малій частоті обертання мішалки 20 хв.

Одночасно у бак-змішувач **15** із баків дозаторів **5, 6** у кількостях, що відповідають рецептурі, подають піроктон оламін (октопірокс) (протигрибковий засіб), етанол (антисептик). Одержану суміш компонентів також перемішують при малій частоті обертання мішалки 20 хв.

Після ретельного перемішування суміші компонентів з баків-змішувачів **13** та **15** насосами **14** і **16** подають у реактор-змішувач **17**.

При повільному перемішуванні у реакторі-змішувачі **17** із бака-дозатора **7** подають розрахункову кількість арістофлексу (згущувача), перемішування триває ще 20 хв.

Після отримання однорідної маси компонентів в реактор-змішувач **17** з баків-дозаторів **8, 9, 10, 11, 12** подають воду, розчин молочної кислоти та консерванти, і продовжують перемішувати ще 20 хв.

Для отримання однорідної консистенції готового продукту суміш компонентів упродовж 5 хв. піддають гомогенізації в гомогенізаторі **19**.

Надалі готовий продукт за допомогою насоса **20** надходить на фасувальну машину **21**. Після фасування готова продукція потрапляє на склад.

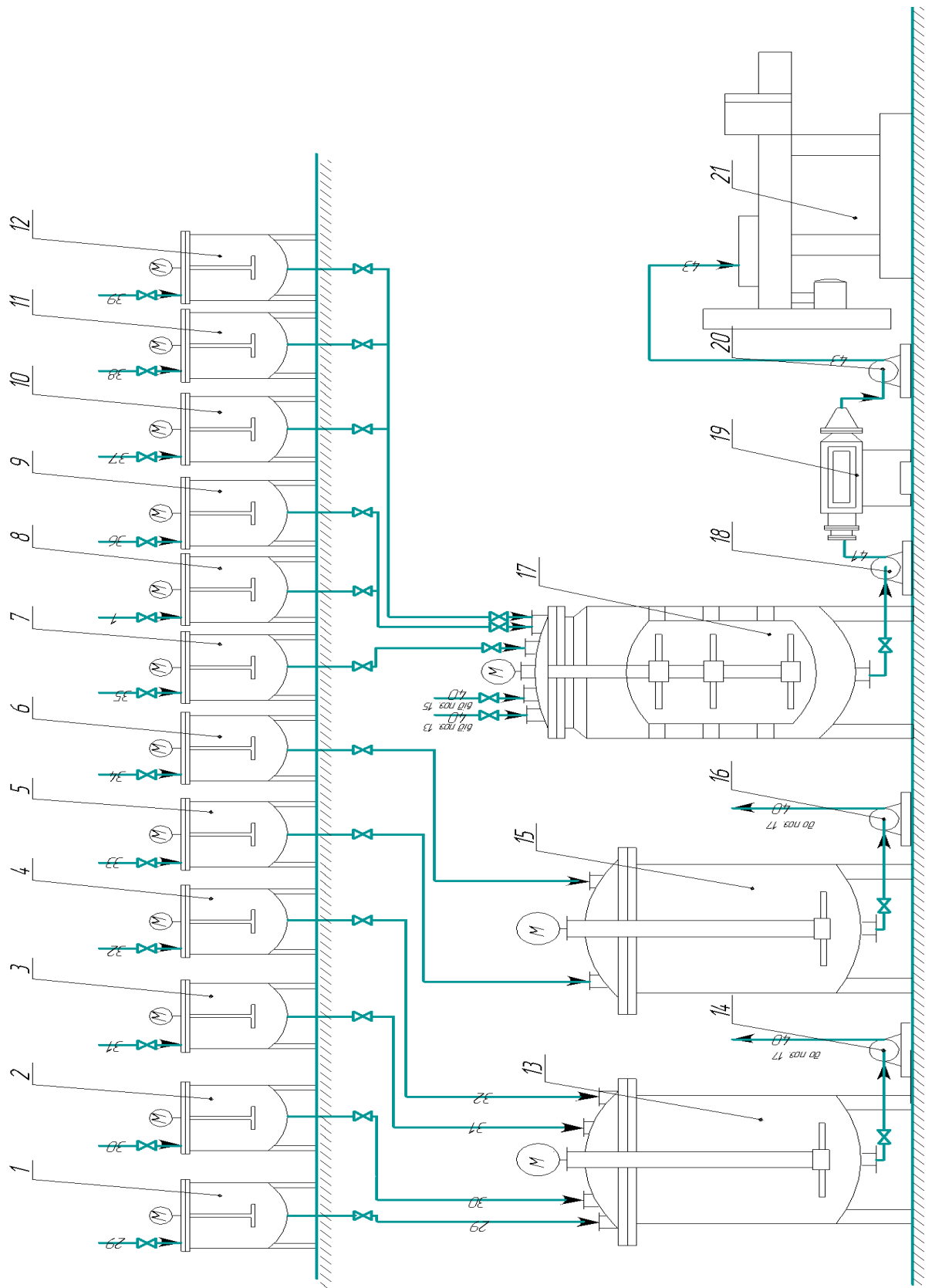


Рисунок 4.5 – Апаратурно-технологічна схемі виробництва лосьйону

ДЛЯ ВОЛОССЯ

## 4.6 Контроль якості готової продукції

Лосьйони для шкіри голови містять зволожуючі інгредієнти, які допомагають відновлювати вологу у волоссі. Вони особливо корисні для сухого, ламкого та пошкодженого волосся.

Лосьйони для шкіри голови містять поживні інгредієнти, серед яких вітаміни, протеїни, рослинні екстракти та олії, які сприяють живленню та зміцненню волосся. Вони допомагають покращити текстуру, зменшити ламкість, сприяють зростанню та роблять локони більш стійкими до пошкоджень.

Продукт допомагає пом'якшити і розгладити волосся, зробити його слухняним під час укладання, зменшити пухнастість і зберегти акуратність зачіски протягом дня.

Ефективність лосьйонів залежить від індивідуальних особливостей кожної людини. Регулярне та тривале використання лосьйонів, дотримання рекомендацій виробника допоможуть досягти найкращих результатів. Для підтримки рН-балансу шкіри голови корисно використовувати кислоти в арсеналі б'юті-засобів. Наприклад, молочна кислота, звична для багатьох у догляді за обличчям, також дуже корисна і для волосся, і для шкіри голови, вона робить пасма блискучими та пружними, покращує їх структуру.

Молочна кислота належить до групи органічних сполук альфа-гідроксикислот (АНА). Вона широко використовується як у засобах для догляду за шкірою, так і в засобах для догляду за волоссям.

Лосьон для шкіри голови із молочною кислотою ідеально підійде для чутливої шкіри. Вона поєднує молекули води, що змушує її довше залишатися усередині клітин. У більш високих концентраціях кислота покращує проникнення у структуру волосся наступних доглядових засобів, корисних інгредієнтів.

Лосьйони повинні відповідати вимогам ДСТУ 4093-2002. Лосьйони та тоніки косметичні. Технічні умови (62000), їх треба готувати за рецептурами, погодженими Міністерством охорони здоров'я України, технічними вимогами

на конкретні назви виробу та технологічними регламентами (інструкціями), які затверджено в установленому порядку. Лосьйони за органолептичними та фізико-хімічними показниками повинні відповідати вимогам, наведеним у табл. 4.4.

Таблиця 4.4 – Органолептичні та фізико-хімічні показники лосьйонів

Назва показника	Од. вим.	Характеристика і норми для			Методи випробовування
		лосьйона косметичн ого	лосьйона- тоніка	тоніка	
Зовнішній вигляд		Однорідна однофазна або багатфазна рідина (емульсія) без сторонніх домішок. Допускається наявність незначного помутніння або осаду			ГОСТ 29188.0
Колір		Повинен відповідати кольору виробу певної назви			ГОСТ 29188.0
Запах		Повинен відповідати запаху виробу певної назви			ГОСТ 29188.0
Об'ємна частка етилового спирту	%	20,1—80,0	8,1—20,0	0,0-8,0	ГОСТ 3639 або ГОСТ 29188.6
Водневий показник	од. рН	3,0 —8,5			ГОСТ 29188.2
Колоїдна стабільність		Стабільний			ГОСТ 29188.3
Термостабільність		Стабільний			ГОСТ 29188.3

Лосьйони за показниками безпеки повинні відповідати вимогам ДСанПіН 2.2.9.027, наведеним у табл. 4.5, 4.6

Таблиця 4.5 – Токсиколого-гігієнічні показники безпеки лосьйонів

<b>Назва показника</b>	<b>Норма</b>
Індекс гострої токсичності за нанесення на шкіру, не більше	0
Індекс шкіроподразнювальної дії, не більше	0
Індекс подразнювальної дії на слизову оболонку очей, не більше	1
Індекс шкірорезорбтивної дії, не більше	0
Індекс гострої токсичності за потрапляння в шлунок, не більше	1
Індекс хронічної токсичності за нанесення на шкіру, не більше	0
Індекс сенсibiliзувальної дії, не більше	0

Таблиця 4.6 – Мікробіологічні показники безпеки лосьйонів

<b>Назва показника</b>	<b>Одиниця вимірювання</b>	<b>Норма</b>
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, не більше	КУО/см <sup>3</sup>	1000
Бактерії сімейства Enterobacteriaceae	1 см <sup>3</sup>	Відсутні
Staphylococcus aureus	1 см <sup>3</sup>	Відсутні
Pseudomonas aeruginosa	1 см <sup>3</sup>	Відсутні
Кількість дріжджів та пліснявих грибів, не більше	КУО/см <sup>3</sup>	100

Пакування лосьйонів повинне відповідати вимогам ГОСТ 27429. Лосьйони пакують в тару місткістю не більше ніж 255 см<sup>3</sup>.

Допускають групове пакування тоників у термосідальну плівку згідно з ГОСТ 25776.

Пакування лосьйонів повинне забезпечити збереження їх якості протягом встановленого терміну зберігання.

Допустимі відхилення за об'ємом або за масою для лосьйонів у споживчій тарі не повинні перевищувати 6 % від номінального значення.

Тара та пакування повинні бути виготовлені з матеріалів, дозволених Міністерством охорони здоров'я України для контакту з харчовими продуктами.

Не можна упаковувати лосьйони в споживчу тару, призначену для пакування товарів побутової хімії та алкогольних напоїв.

Маркування споживчої тари лосьйонів повинне відповідати вимогам ГОСТ 27429 із такими доповненнями:

- позначення штрих-коду EAN;

знак відповідності згідно з ДСТУ 2296 (за умови сертифікації в системі УкрСЕПРО).

## Розділ 5 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

Косметичний ринок є великим сектором бізнесу, що постійно розвивається та має великий потенціал для зростання та успіху. Створення власного бренду косметики відкриває можливість розвиватися як підприємець, вести власний бізнес та займатися прибутковою діяльністю, займаючи своє місце на цьому ринку. Розробка економічного обґрунтування пов'язана з визначенням витрат, що здійснюються при виробництві.

Для оцінки витрат проведемо розрахунок вартості сировини на виготовлення 100 г лосьйону. Зведені результати розрахунків вартості сировини наведено у табл. 5.1

Таблиця 5.1 – Зведені результати розрахунків вартості сировини на виготовлення 100 г лосьйону для волосся

<b>Сировина та матеріали</b>	<b>Норми витрат, г</b>	<b>Вартість сировини за 100 г, (грн)</b>	<b>Вартість, грн</b>
C <sub>12-15</sub> алкілбензоат	5,00	50,00	2,50
Трилаурет-4 фосфат ізогексадекан	5,00	92,00	4,60
Циклопентасилоксан	2,00	55,00	1,10
Гідролат бузини	10,00	435,50	43,55
Піроктон оламін (октопірокс)	1,00	116,00	11,60
Етанол	10,00	21,45	2,15
Арістофлекс	0.20	70,00	0,14
Ніпагард	1,00	229,00	22,90
Молочна кислота	5,00	83,50	4,17
Пропіленгліколь	1,00	13,00	1,30
Сечовина	1,00	336,00	33,60
Вода	58,80	9,00	5,29
<b>Всього:</b>			<b>132,90</b>

Транспортно-заготівельні витрати на сировину складають 2%, а отже:  
 $132,90 \times 0,20 = 26,58$  грн/ 100 г.

Лосьони для волосся планують фасувати у пластикові пляшки з дозатором (200 г), ціною 15 грн.

Враховуємо вартість ручної роботи 15% від вартості лосьону з врахуванням усіх витрат:  $(132,90 + 26,58 + 15,00) \times 0,15 = 174,48$  грн/100 г.

Розраховуємо кінцеву вартість за одиницю продукції:  $132,90 + 26,58 + 15,00 + 174,48 = 348,96$  грн/100 г лосьону для волосся.

У порівнянні із ринковою ціною, (у Європі) така вартість є виправданою, доцільною, для косметичних салонів, клінік, для особистого профілактики.

На остаточну ціну косметичного засобу впливає багато факторів. Найбільш важливими з них є:

- маркетингова діяльність,
- витрати на виробництво та дослідження,
- вартість упаковки,
- сировина, що використовується,
- сертифікат про натуральність.

## **Розділ 6 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини - невід'ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України.

Відносини у галузі охорони навколишнього природного середовища в Україні регулюються законом України «Про охорону навколишнього природного середовища», а також розроблюваними відповідно до нього земельним, водним, лісовим законодавством, законодавством про надра, про охорону атмосферного повітря, про охорону і використання рослинного і тваринного світу та іншим спеціальним законодавством (стаття 2 Закону).

Політика з охорони навколишнього середовища (далі – Політика) визначає основні цілі, завдання, принципи, і напрями діяльності запроєктованого підприємства щодо охорони навколишнього середовища, оцінці впливу на нього та впровадження заходів щодо зменшення карбонового сліду, бережливого ставлення до ресурсів природних компонентів (водних, земельних, мінеральних, кліматичних, представників рослинного та тваринного світу) та природньо-територіальних комплексів (водогосподарських, сельбищних, лісогосподарських), у відсутності завдання шкоди життю та здоров'ю людей, забезпечення сталого майбутнього шляхом впровадження та розвитку екологічної системи менеджменту.

Відповідальність за реалізацію Політики, як правило, розподіляється між топ-менеджментом та керівниками структурних підрозділів наступним чином:

Члени Дирекції забезпечують реалізацію Політики з охорони навколишнього середовища та планів роботи, несуть персональну відповідальність за виконання Політики, спонукають кожного співробітника брати активну участь в її реалізації.

Комітет зі сталого розвитку контролює дотримання всіма підрозділами компанії вимог законодавства та недопущення репутаційних та матеріальних втрат в зв'язку з недотриманням норм законодавства, в тому числі проводить

навчання та перевірки з таких питань, розробляє обов'язкові для виконання рекомендації та приймає рішення в межах компетенції.

Керівники структурних підрозділів мають повноваження та несуть відповідальність за виконання Політики відповідно до напрямків діяльності, що вони очолюють, а саме:

- дотримання вимог чинного законодавства України та міжнародних стандартів, корпоративних політик (стандартів) з охорони навколишнього середовища в рамках здійснення своїх посадових обов'язків, реалізації будь-яких проектів та плануванні робіт.

- проведення оцінки ризиків екологічних аспектів та розробки коригуючих заходів з метою їх мінімізації.

- своєчасного повідомлення про інциденти, надзвичайні ситуації в сфері охорони навколишнього середовища та участь в їх розслідуванні, розробці коригуючих заходів, контроль за забезпечення їх виконання.

- забезпечення у проведенні екологічного моніторингу та контроль за впливом діяльності підприємства на навколишнє середовище;

- підтримка та реалізація усіх екологічних програм та ініціатив, прийнятих на рівні підприємства з питань охорони навколишнього середовища, в тому числі беруть участь у їхній розробці;

- розвиток та підтримка громад з питань соціально-екологічного просвітництва;

- раціонального використання ресурсів природних компонентів;

- розвиток та підвищення обізнаності персоналу та забезпечення ефективної комунікації з питань охорони навколишнього середовища, визнання їх ініціатив;

- забезпечення проведення внутрішніх та зовнішніх аудитів;

Всі департаменти, управління, підприємства та підрозділи підприємства повинні приймати активну участь у виконанні цієї політики з охорони навколишнього середовища, забезпечують виконання її принципів та положень своїй діяльності [57].

Основні принципи політики:

*Екологічний менеджмент* Забезпечувати дотримання чинного місцевого законодавства та вимог міжнародних стандартів (ISO 14001, 50001; IFC PSs, EBRD PRs) інших нормативних , в тому числі й дотримання принципів соціальної, екологічної та управлінської сталості. Здійснення постійного аналізу Політики та її вдосконалення.

1. *Зміна клімату та парникові гази* Забезпечувати проведення повноцінної оцінки впливу діяльності підприємства та зменшувати карбоновий слід від вхідних матеріалів до кінцевого циклу життя продукції. Здійснювати постійний моніторинг за діяльністю підприємства та забезпечувати проведення аудитів з питань впливу на зміни клімату.

2. *Енергоефективність та енергозбереження.* Досягати максимальних економічних показників з одночасним забезпеченням ефективного використання ресурсів, сталості природних систем та навколишнього середовища. Проведення на постійній основі вдосконалення робіт з безпечної експлуатації енергетичного обладнання та закупівлі енергоефективної продукції та послуг і розробки енергоефективних проектів.

3. *Поводження з відходами.* Забезпечувати реалізацію програм з мінімізації відходів виробництва та дотримання правил поведження з ними. Не допускати засмічення компонентів навколишнього природного середовища, контролювати показник загального утворення відходів та надавати відповідну звітність згідно з чинним законодавством. Надавати допомогу місцевим громадам з реалізації програм у сфері поведження з відходами.

4. *Охорона водних ресурсів та об'єктів.* Дотримуватись раціонального використання водних ресурсів, не допускати потрапляння забруднюючих речовин чи сміття у водні об'єкти, забезпечувати охорону санітарних зон цих об'єктів, вести облік спожитої води та стічних вод. Здійснювати постійний моніторинг за станом водних об'єктів та вод, що скидаються у навколишнє середовище. Забезпечувати впровадження програм з ефективного споживання водних ресурсів. Забезпечувати проведення аудитів в

сфері охорони водних ресурсів. Здійснювати забір води лише за наявності спеціальних дозволів, виданих та погоджених органами місцевого самоврядування.

5. *Охорона атмосферного повітря.* Здійснення моніторингу та верифікації викидів забруднюючих речовин, сприяння зменшенню валових викидів забруднюючих речовин. Проведення аудитів в сфері охорони атмосферного повітря.

6. *Охорона земельних ресурсів.* Раціональне використання ресурсів земельного фонду, не допускати їх засмічення та потрапляння забруднюючих речовин, впровадження програм з відновлення та захисту земель. Використовувати землі лише за їх цільовим призначенням. Здійснювати моніторинг за станом земель та здійснювати проведення аудитів у сфері охорони

7. *Поводження з небезпечними хімічними речовинами.* Дотримання правил та норм поведження з небезпечними хімічними речовинами, а саме дотримання умов їх зберігання, використання, транспортування та забезпечення передачі їх на подальшу утилізацію у випадку закінчення терміну придатності. Забезпечувати недопущення виникнення аварійних розливів або розсипів небезпечних речовин. У випадку виникнення аварійної ситуації забезпечувати вживання всіх заходів по ліквідації наслідків. Парфумерно-косметичні підприємства використовують у своїй діяльності лише ті хімічні речовини, які дозволені чинним законодавством, міжнародними нормами. Забезпечується проведення аудитів у сфері поведження з небезпечними хімічними речовинами [57].

Отже, законодавством України встановлюються нормативи використання природних ресурсів та інші екологічні нормативи. Екологічні нормативи встановлюють гранично допустимі викиди та скиди у навколишнє природне середовище забруднюючих хімічних речовин, рівні допустимого шкідливого впливу на нього фізичних та біологічних факторів (стаття 33 Закону). Нормативи гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин у

навколишньому природному середовищі та рівні шкідливих фізичних та біологічних впливів на нього є єдиними для всієї території України.

Підприємства, установи й організації, діяльність яких пов'язана з шкідливим впливом на навколишнє природне середовище, незалежно від часу введення їх у дію повинні бути обладнані спорудами, устаткуванням і пристроями для очищення викидів і скидів або їх знешкодження, зменшення впливу шкідливих факторів, а також приладами контролю за кількістю і складом забруднюючих речовин та за характеристиками шкідливих факторів (стаття 51 Закону).

Головні засади дбайливого природокористування:

- стежити за дотриманням чинного законодавства у галузі охорони навколишнього середовища;
- інформувати всіх наших співробітників з метою покращення їхньої екологічної свідомості;
- впроваджувати процеси, спрямовані на мінімізацію відходів;
- підбирати матеріали з урахуванням їхнього впливу на довкілля;
- відбирати постачальників залежно від своїх зобов'язань щодо охорони навколишнього середовища та близькості розташування;
- інформувати клієнтів та привертати увагу підрядників до принципів підприємства щодо навколишнього середовища;
- сортувати відходи діяльності підприємства (папір, картон, пластик, скло, зарядні акумулятори, картриджі до принтерів);
- оснащувати свої приміщення енергоощадними освітлювальними приладами;
- здійснювати контроль за температурою у приміщеннях та забезпечувати ефективну теплоізоляцію для оптимізації енерговитрат;
- грамотно керувати споживанням води через встановлення економного обладнання та відповідних змішувачів;
- інвестувати в економічне офісне електрообладнання (Клас А);

- пропонувати продукти, технології виробництва яких засновані на заощадженні навколишнього середовища (біорозкладаються, використовуються для вторинного перероблювання тощо).

## Розділ 7 ОХОРОНА ПРАЦІ

Організація охорони праці на парфумерно-косметичному підприємстві покладається на роботодавця. Останній зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці.

З цією метою відповідно до ст.13 Закону України «Про охорону праці» №2694-ХІІ від 14.10.1992 року із послідуючими змінами(далі – Закон №2694) роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці, серед яких:

- створює відповідні служби і призначає посадових осіб, відповідальних за 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; 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 передбачені законодавством, та за їх підсумками вживає заходів щодо усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів;

- розробляє і затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють у межах парфумерно-косметичного підприємства, та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на робочих місцях відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці, безоплатно забезпечує працівників нормативно-правовими актами та актами підприємства з охорони праці;

- здійснює контроль за дотриманням працівником технологічних процесів, правил поведінки 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.

Запорукою попередження більшості аварій і нещасних випадків на виробництві, а також збереження життя, здоров'я і працездатності працівників є чітке виконання ними своїх обов'язків щодо дотримання вимог охорони праці.

Відповідно до ст. 14 Закону №2694 працівник зобов'язаний:

- дбати про особисту безпеку і здоров'я, а також про безпеку і здоров'я оточуючих людей в процесі виконання будь-яких робіт чи під час перебування на території підприємства;

- знати і дотримуватися вимог нормативно-правових актів з охорони праці, правил поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту;

- проходити у встановленому законодавством порядку попередні та періодичні медичні огляди.

За порушення законів та інших нормативно-правових актів про охорону праці, створення перешкод у діяльності посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці, а також представників профспілок, їх організацій та об'єднань винні особи притягаються до дисциплінарної, адміністративної, матеріальної, кримінальної відповідальності згідно із законом.

Отже, основні завдання служби охорони праці є виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям у процесі трудової діяльності роботодавець відповідно до статті 15 Закону №2694 створює службу охорони праці.

Основні завдання служби охорони праці, її функції, права працівників служби охорони праці та організація її роботи визначені у Типовому положенні про службу охорони праці, затвердженому Наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 15 листопада 2004 року №255 із послідуєчими змінами і доповненнями до нього. Основні завдання служби охорони праці:

1. Опрацювання ефективної системи управління охороною праці на підприємстві та сприяння удосконаленню діяльності у цьому напрямку кожного структурного підрозділу і кожного працівника. Забезпечення фахової підтримки рішень роботодавця з цих питань.

2. Організація проведення профілактичних заходів, спрямованих на усунення шкідливих і небезпечних виробничих факторів, запобігання нещасним випадкам на виробництві, професійним захворюванням та іншим випадкам загрози життю або здоров'ю працівників.

3. Вивчення та сприяння впровадженню у виробництво досягнень науки і техніки, прогресивних і безпечних технологій, сучасних засобів колективного та індивідуального захисту працівників.

4. Контроль за дотриманням працівниками вимог законів та інших нормативно-правових актів з охорони праці, положень (у разі наявності) галузевої угоди, розділу «Охорона праці» колективного договору та актів з охорони праці, що діють в межах підприємства.

5. Інформування та надання роз'яснень працівникам підприємства з питань охорони праці.

Здоров'я, життя працівників на кожному підприємстві залежить від ефективного функціонування служби охорони праці, тому роботодавці не повинні нехтувати такою важливою складовою у своїй роботі [56].

## ВИСНОВКИ

1. Проведено огляд науково-технічної літератури щодо сучасних засобів по догляду за шкірою голови та волоссям з антисеборейним ефектом. Проаналізо композиційні складники засобів, які характеризуються антисеборейними властивостями.

2. Визначено та описано об'єкти та методи дослідження.

3. Розроблено новий засіб по догляду за шкірою голови та волоссям з низьким рівнем рН за рахунок введення 4% молочної кислоти. Головним активом рецептури обрано протигрибковий та антибактеріальний інгредієнт піроктон оламін (Piroctone Olamine (Octopirox)), який проявляє максимум активності в кислому середовищі.

4. Проведено розрахунки матеріального балансу рецептури лосьйону з урахуванням втрат речовин при фізико-механічних перетвореннях сировини: транспортування – 0,5%; змішування – 0,2%; упакування, розфасовка – 0,2%. Виконано креслення принципової та апаратурно-технологічної схеми за стадіями виробництва лосьйону. Підібрано комплект обладнання, що дозволяє реалізувати технологію з дотриманням вимог GMP.

5. Розраховано кінцеву вартість лосьйону із врахуванням ручної праці, яка становить: 348,96 грн/100 г за одиницю продукції.

6. Наведено заходи з охорони навколишнього середовища на косметичному підприємстві з виробництва лосьйону.

7. Наведено заходи з охорони праці на косметичному підприємстві з виробництва лосьйону.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Резніченко Н.Ю., Резніченко Ю.Г., Веретельник О.В. Себорейний дерматит: вибір тактики топічного лікування з урахуванням особливостей мікробіому шкіри. Український журнал дерматології, венерології, косметології, 2021. № 3 (82). С. 39-47.
2. Федоровська М. І. Характеристика лосьйонів як лікарської форми. Одеський медичний журнал. 2015. № 5. С. 31-37. 3. Ващенко К.Ф., Вольбин С.В., Ростопора О.В. Опрацювання складу, технології та дослідження лосьйону для сухої шкіри. Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки і практики, 2004. Вип. XII, т. I. С. 257-260.
4. Державний стандарт України 4093:2002 «Лосьйони та тоніки косметичні». К.: Держстандарт України, 2002.
5. Державна Фармакопея України. Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр». Харків: Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр», 2008. 620 с.
6. Про затвердження Класифікатора лікарських форм: Наказ МОЗ України № 235 від 26.06.2002 р. К., 2002.
7. British Pharmacopoeia. London: The Stationary Office, 2009. Vol. III. 750p.
8. European Pharmacopoeia. 6th edition. Strasburg, 2007. Vol. 1. 1084 p.; Vol. 2. 2176 p.
9. Japanese Pharmacopoeia. 15th edition. 2006. 1788 p.
10. Практикум з технології лікарських косметичних засобів / Т. Г. Калинюк, Є. В. Бокшан, С. Б. Білоус та ін. К.: Медицина, 2008. 184 с.
11. Чуб Е.В., Башура О.Г., Баранова И.И. Разработка состава, технологии и исследование депигментирующего тоника. Запорожский медицинский журнал. 2008. № 4. С. 147-149.
12. Ларкіна С.О., Стаднік І.О. Композиція для естетичних ін'єкцій: патент України № 125589. МПК (2006) А61К 45/08 (2006.01) А61Q 90/00; заявл. 03.01.2018; опубл. 10.05.2018. Бюл. № 9.
13. Сметанина Е.И., Климишина С.А. Современные лечебные

косметические средства-космецевтики – как составляющая украинского фармацевтического рынка. Innovative solutions in modern science. 2017. №1(10). 2017. С. 1 - 9.

14. Матюшина Г.П., Тимофеева М.Ю. Лосьоны в лечебной косметике. Медицинский бизнес. 2001. № 6. С. 15.

15. Ткаченко Н.А., Чагаровський О.П., Избаш Є.О., Ланженко Л.О., Котляр Є.О. Новітні інгредієнти для натуральної косметики на основі молочної сироватки. Наукові праці НУХТ. 2017. Т. 81, Вип. 2. С. 87 - 99.

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

17. Жук О.В., Баранова І.І. Розроблення технології сучасного антимікробного піномийного засобу. Фармац. журн. 2014. № 1. С. 49-55.

18. Башура О., Ткаченко С. Лікувальна косметика в аптеках і не тільки... Харків: Прапор, 2006. 392 с.

19. Заїка С.В. Розробка складу та технології піномийного засобу протигрибкової дії. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата фармацевтичних наук (доктора філософії) за спеціальністю 15.00.01 «Технологія ліків, організація фармацевтичної справи та судова фармація» (226 – Фармація). Національний фармацевтичний університет, МОЗ України, Харків, 2021.

20. Короленко В.В. Лупа як дерматокосметологічна проблема та її лікування в сучасних умовах. Український журнал дерматології, венерології, косметології. № 2 (37). 2010. С. 57 - 60.

21. Федоровська М. І. Теоретичне та експериментальне обґрунтування складу і технології лікарських косметичних засобів на основі рослинних субстанцій для трихології. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора фармацевтичних наук за спеціальністю 15.00.01 «Технологія ліків, організація фармацевтичної справи та судова фармація». Івано-Франківський національний медичний університет, МОЗ України, Харків, 2019.

22. Які фактори можуть спричинити лупу та як її лікувати [Електронний ресурс]. URL: <https://alphacellclinic.com/blog/volossya/yaki-factory-mozhut-sprychynyty-lupu-ta-yak-yiyi-likuvaty/>

23. Біотехнології в екології: навч. посібник / А.І. Горова, С.М. Лисицька, А.В. Павличенко, Т.В. Скворцова. Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2012. 184 с.

24. Храмова М. Аптечна косметика: довіру до якості [Електронний ресурс]. URL: <http://marichka.info/content/aptechna-kosmetika-doviru-do-yakosti/>

25. Аптечна косметика: чи варто їй довіряти [Електронний ресурс]. URL: <http://megasite.in.ua>

26. Федоровська М.І. Технологія лікарських косметичних засобів: методичні рекомендації до лабораторних занять. Полтава: “Зоря-плюс” ВОО ВОІ СОІУ, 2022. 39 с.

27. Технологія косметичних засобів: Навчальний посібник для студ. фармац. спец. вищих навчальних закладів / О. Г. Башура, Н. П. Половко, Т. М. Ковальова та ін. Вінниця: Нова книга, 2007. 360 с.

28. Горбунцов В. В. Малассезиоз кожи / В. П. Федотов, А. И. Макарчук, А. В. Веретельник и др. Клинические лекции по дерматовенерологии и косметологии под ред. В.П. Федотова, А.И. Макарчука. Т. 2. Разд. 15. С. 432-473. Запорожье–Днепропетровск, 2013. 552 с.

29. Дюдюн С.А., Горбунцов В.В. Особливості змін показників кислотно-лужного стану у хворих на ППСШ чоловіків з маласезійною інфекцією статевих органів. Дерматовенерология. Косметология. Сексопатология, 2013. № 1-4. С. 48-57.

30. Fluhr J. W., Elias P. M. Stratum corneum pH: formation and function of the “acid mantle”. Exogenous Dermatol. 2002. Vol. 1. P. 163-175.

31. Gandy J. J., Snyman J. R., Rensburg C. E. J. van. Randomized, parallel-group, double-blind, controlled study to evaluate the efficacy and safety of carbohydrate-derived fulvic acid in topical treatment of eczema. Clin. Cosmet. Investig. Dermatol. 2011. Vol. 4. P. 145–148.

32. Korting H. C. Influence of skin cleansing preparation acidity on skin surface properties / H. C. Korting, M. Megele, L. Mehringer et al. *Int. J. Cosmet. Sci.* 1991. Vol.13. P. 91-102.

33. Man M. Q., Xin S. J., Song S. P., Cho S. Y., Zhang X. J., Tu C. X., Feingold K. R., Elias P. M. Variation of Skin Surface pH, Sebum Content and Stratum Corneum Hydration with Age and Gender in a Large Chinese Population. *Skin Pharmacol. Physiol.* 2009. Vol. 22, No 4. P.190–199.

34. Mauro T. Barrier recovery is impeded at neutral pH, independent of ionic effects: implications for extracellular lipid processing / T. Mauro, S. Grayson, W. N. Gao et al. *Arch. Dermatol. Res.* 1998. Vol. 290. P. 215-222.

35. Управління з продовольства і медикаментів США [Електронний ресурс]. URL: <https://www.fda.gov/Drugs/DrugSafety/ucm634620.htm>

36. Допоміжні речовини у виробництві ліків: навч. посіб. для студентів вищ.фармац. навч. закл. / авт.: О.А.Рубан, І.М.Перцев, С.А.Куцеко, Ю.С.Маслій; за ред. І.М.Перцева. Харків: Золоті сторінки, 2016. 720 с.

37. Практикум з технології лікарських косметичних засобів / Т.Г. Калинюк, Є.В. Бокшан, С.Б. Білоус та ін. К.: Медицина, 2008. 184 с.

38. Технологія та застосування лікувально-косметичних засобів: навчальний посібник / О.В. Федорова, Р. О. Петріна, Н.Л. Заярнюк та ін. Львів: Ви-во Львівської політехніки, 2019. 244 с.

38. Аптечна технологія ліків: підручник для студ. фарм. ф-тів ВМНЗ України III-IV рівнів акредитації / Тихонов О.І., Ярних Т.Г.; за ред. О. І. Тихонова. Вид.4-те, випр. та допов. Вінниця : Нова Книга, 2016. 536 с.

40. Косметика HOLY LAND cosmetics Laboratories [Електронний ресурс]. URL: <https://familymag.com.ua/ua/g21446486-kosmetika-holy-land>

41. Смойловська Г.П., Малюгіна О.О., Мазулін О.В. Фармацевтична технологія навчальний посібник для семінарських занять провізорів передатестаційного циклу підвищення кваліфікації за спеціальністю «Загальна фармація». Ч. 4. Запоріжжя: ЗДМУ, 2018. 101 с.

42. Правила виробництва (виготовлення) та контролю якості лікарських засобів в аптеках [Електронний ресурс]: Наказ МОЗ України № 812 від 17.10.2012

p. – URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z1846-12>

43. Білозоров О.П., Зуєва М.І., Частій Т.В. Показники сенсibiliзації до антигенів умовно-патогенних грибів *Malassezia* і *Candida* у хворих на алергодерматози з мутаціями гену філагрину. Дерматологія та венерологія. 2011. № 4 (54). С. 7-10.

44. Н.Ю. Резніченко Н.Ю., Резніченко Ю.Г., Веретельник О.Г. Себорейний дерматит: вибір тактики топічного лікування з урахуванням особливостей мікробіому шкіри. Український журнал дерматології, венерології, косметології. 2021. № 3 (82). С. 39-47.

45. Ruiz-Arriaga L.F., Arenas R., Vega-Sánchez D.C. et al. Seborrheic Dermatitis: Three Novel Trichoscopic Signs and Its Correlation to *Malassezia* sp. Colonization. *Skin. Appendage Disord.* 2019. Vol. 5. P. 288-292.

46. Schwartz J.R., Messenger A.G., Tosti A. et al. A comprehensive pathophysiology of dandruff and seborrheic dermatitis – towards a more precise definition of scalp health. *Acta Derm. Venereol.* 2013. Vol. 93, N 2. P. 131-137.

47. Borda J.L. Wikramanayake T.C. Seborrheic Dermatitis and Dandruff: A Comprehensive Review. *J. Clin. Investig. Dermatol.* 2015. №3. Issue 2. P. 123-131.

48. Пилипенко Т.М., Єфімова В.Г., Санжаровська В.В. Качоровська О.П. Розробка складу засобу по догляду за шкірою голови та волоссям на основі поліфенольної речовини рослинного походження. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. Том 34 (73) № 3 2023. С. 90-93.

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

50. Бак-дозатор рідких компонентів. [Електронний ресурс]. URL: [https://www.vostok.dp.ua/ukr/catalog/scale/weighing\\_batchermonorail\\_scales/product.html?id=4115](https://www.vostok.dp.ua/ukr/catalog/scale/weighing_batchermonorail_scales/product.html?id=4115)

51. Основи розрахунку обладнання для дозування сипучих та рідких матеріалів. [Електронний ресурс]. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/ophv/wp-content/uploads/sites/13/lekcija-4-osnovy-rozrahunku-obladnannja-dlja-dozuvannja-sypuchyh-ta-ridkyh-materialiv.pdf>

52. Апарати для перемішування рідин. [Електронний ресурс]. URL: [http://www.ni.biz.ua/13/13\\_11/13\\_113785\\_apparati-dlya-peremeshivaniya-zhidkostey.html](http://www.ni.biz.ua/13/13_11/13_113785_apparati-dlya-peremeshivaniya-zhidkostey.html)

53. Гомогенізатори – Принцип роботи, використання та масштабування [Електронний ресурс]. URL: <https://www.hielscher.com/uk/homogenizers-working-principle-use-and-scale-up.htm>

54. Автомат фасування у флакони AFM-3 [Електронний ресурс]. URL: <https://nhmpak.com/ua/obladnannia/za-modelliu/avtomat-fasuvannya-u-flakonchiki-afm-3>

55. Розрахунок площ приміщень [Електронний ресурс]. URL: [https://otherreferats.allbest.ru/construction/00481020\\_0.html](https://otherreferats.allbest.ru/construction/00481020_0.html)

56. Організація охорони праці на підприємстві, як невід’ємна складова безпеки виробництва та попередження нещасних випадків [Електронний ресурс]. URL: <https://ed-rada.gov.ua/socialne-strahuvannya/organizaciya-ohoroni-praci-na-pidpriemstvi-yak-nevidiemnaskladova-bezpeki-virobnictva-ta-poperedzhennya-neshchasnih-vipadkiv>

57. Політика з охорони навколишнього середовища [Електронний ресурс]. URL: <https://astartaholding.com/wp-content/uploads/2022/08/polityka-z-ohorony-navkolyshnogo-seredovyshha.pdf>

58. Лебединець В.О., Казаков І.С. Актуальність стандартизації лікарських косметичних засобів в Україні. Сучасні досягнення фармацевтичної технології і біотехнології: зб. наук. пр. 2018. Вип. 4. С. 132-137.