

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

Інститут (факультет) 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)

«__» грудня 2024р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри ТЖХТ

Тамара НОСЕНКО

(підпис)

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

«__» грудня 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: Розробка технології шампуню з екстрактом зеленого чаю

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

МИШКО Дарина Сергіївна

(ПРІЗВИЩЕ, Ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник РОМАНОВА Олеся Олександрівна

(ПРІЗВИЩЕ, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

(підпис)

(ім'я ПРІЗВИЩЕ)

(підпис)

(ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Рецензент

(підпис)

Віра ІЩЕНКО

(ім'я ПРІЗВИЩЕ)

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

Здобувач(ка) _____

(підпис)

Київ – 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

“ 07 ” жовтня 2024 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Мишко Дарина Сергіївни
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка технології шампуню з екстрактом зеленого чаю

Керівник роботи к.т.н.доц. Романова Олеся Олександрівна,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затвердені наказом закладу вищої освіти від “07” 10 2024 року № 882-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 30.11.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи Продуктивність 100 кг/добу

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

5. Перелік графічного матеріалу

Лист 1. Принципова-технологічна схема, формат аркушу А1

Лист 2. Апаратурно-технологічна схема, формат аркушу А1

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 07.10. 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	ВСТУП	07.10.2024	
2	РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	07.10.2024-09.10.2024	
3	РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	10.10.2024-14.10.2024	
4	РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	14.10.2024-23.10.2024	
5	РОЗДІЛ 4 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	23.10.2024-31.10.2024	
6	РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	01.11.2024-03.11.2024	
7	РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	04.11.2024-06.11.2024	
8	РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА ПРАЦІ	07.11.2024-10.11.2024	
9	ВИСНОВКИ	11.11.2024-15.11.2024	
10	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	16.11.2024-17.11.2024	
11	ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. ПРИНЦИПОВА-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА	18.11.2024-21.11.2024	
12	ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА	21.11.2024-24.11.2024	
13	ПЕРЕДЗАХИСТ, ПЕРЕВІРКА НА АКАДЕМПЛАГІАТ, РЕЦЕНЗУВАННЯ КР	25.11.2024-30.11.2024	

Здобувач _____
(підпис)

Дарина МИШКО
(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Керівник роботи _____
(підпис)

Олеся РОМАНОВА
(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Мишко Д.С. Розроблення технології шампуню з екстрактом зеленого чаю

Пояснювальна записка: 69 с., 13 рис., 24 табл, 29 літературних джерел.

У кваліфікаційній роботі проведено аналітичний огляд літератури, щодо використання сировини для виготовлення шампуней та їх властивостей, рецептур та технології отримання піно-мийних засобів на основі ПАР.

Проаналізовано вимоги до складу та властивостей шампунів для волосся. Описано об'єкти та методики контролю якості шампуню з екстрактом зеленого чаю.

Розроблено рецептуру шампуню екстрактом зеленого чаю. Проведено оптимізацію рецептури за допомогою математичних методів планування експерименту. У технологічній частині підібрано обладнання апаратурно-технологічної лінії, виконано креслення принципової і технологічної схем. Складено матеріальний баланс виробництва згідно рецептури з урахуванням технологічних витрат.

Розраховано собівартість виробництва шампуню з екстрактом зеленого чаю.

Наведено заходи екологічної безпеки на виробництві, описано вплив екстракту зеленого чаю на здоров'я. Запропоновано заходи з охорони праці для виробництва шампунів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: РЕЦЕПТУРА, ТЕХНОЛОГІЯ, КОСМЕТИНІ ЗАСОБИ, ШАМПУНЬ, ЕКСТРАКТ ЗЕЛЕНОГО ЧАЮ.

ABSTRACT

Myshko D.S. Development of shampoo technology with green tea extract

Explanatory note: 69 pp., 13 figures, 24 tables, 29 literary sources.

In the qualification work, an analytical review of the literature was carried out regarding the use of raw materials for the manufacture of shampoos and their properties, recipes and technologies for obtaining foaming detergents based on PAR.

The requirements for the composition and properties of hair shampoos were analyzed.

Formulated shampoo with green tea extract. The recipe was optimized using mathematical methods of experiment planning. In the technological part, the equipment of the hardware and technological line was selected, the drawing of the principle and technological schemes was made. The material balance of production was drawn up according to the recipe, taking into account technological costs. The cost of production of shampoo with green tea extract was calculated.

Environmental safety measures in production are presented, the effect of green tea extract on health is described. Occupational safety measures for the production of shampoos are proposed.

KEY WORDS: RECIPE, TECHNOLOGY, COSMETICS, SHAMPOO, GREEN TEA EXTRACT.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ I АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1. Характеристика компонентів, які входять до складу шампунів	9
1.2 Аналіз ринку шампунів в Україні	13
1.3 Властивості сировини, яка входить до складу шампуню	16
1.4 Аналіз рецептур.....	19
РОЗДІЛ II МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	22
2.1 Опис та властивості об'єктів	22
2.2 Методики дослідження шампунів.....	28
РОЗДІЛ III ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	30
3.1. Розробка рецептури шампуню з екстрактом зеленого чаю	30
3.2 Токсикологічний профіль інгредієнтів	31
3.3 Органолептичні властивості	33
3.4 Визначення фізико-хімічних показників шампуню	34
3.5 Математичне моделювання рецептури шампуню	35
РОЗДІЛ IV ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	42
4.1 Опис принципово-технологічної схеми виробництва шампуню з екстрактом зеленого чаю.....	42
4.1 Розрахунок матеріального балансу	44
4.2 Підбір основного технологічного обладнання.....	46
4.3 Опис апаратурно технологічної схеми отримання шампуню з екстрактом зеленого чаю	51
4.4 Контроль якості готової продукції.....	54
РОЗДІЛ V РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	57
5.1 Економічні розрахунки.....	57
РОЗДІЛ VI ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	60
РОЗДІЛ VII ОХОРОНА ПРАЦІ.....	63
ВИСНОВКИ.....	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	67

ВСТУП

У теперішній час до шампунів висувають ще більше вимог. Зараз актуальними стали шампуні до складу яких входять компоненти, які завдають якнайменше шкідливого впливу волоссю та шкіри голови.

При розробці шампунів важливим аспектом є дотримання специфічних вимог, які забезпечили б достатній гігієнічний ефект, водночас не пошкоджуючи волоссю та шкіру голови.

У піно-мийних засобах містяться допоміжні та активні речовини; детергенти, які мають алергічну дію, але достатню піноутворювальну здатність; модифікатори, для забезпечення природного кислотно-лужного балансу шкіри; консерванти тощо.

Тому розробка технології шампуню з екстрактом зеленого чаю, який би відповідав сучасним вимогам, є **актуальною темою**.

Сучасний засіб для очищення шкіри має сприяти відновленню ліпідного балансу, забезпечувати помірну очищувальну дію, бути гіпоалергеним, не викликати подразнення шкіри.

Тому було розроблено рецептуру для волоссю шампуню з екстрактом зеленого чаю.

Мета роботи – розробка рецептури та технології отримання шампуню з екстрактом зеленого чаю.

Об'єкт дослідження – технологія шампуню з екстрактом зеленого чаю.

Предмет дослідження – шампунь з екстрактом зеленого чаю.

Завдання: розробити рецептуру шампуню м'якої дії із застосуванням натуральних рослинних екстрактів косметичного призначення; розробити технологію шампуню для очищення волоссю і шкіри голови та обрати технологічну схему для її реалізації; скласти матеріальний баланс виробництва шампуню, розробити принципову та апаратурно-технологічну схеми отримання шампуню. Провести техніко-економічне обґрунтування технологічного процесу. Запропонувати заходи з охорони праці та навколишнього середовища.

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 одержаних результатів. Екстракт зеленого чаю в шампунях має численні переваги завдяки своїм антиоксидантним, протизапальним та антисептичним властивостям. Він допомагає захистити волосся та шкіру голови від ушкоджень, зменшує запалення і регулює вироблення шкірного сала, що особливо корисно для проблемної шкіри. Крім того, кофеїн, що міститься в екстракті, покращує мікроциркуляцію, зміцнюючи волосся і запобігаючи випадінню.

Практична цінність. Розроблений косметичний засіб (шампунь для волосся з екстрактом зеленого чаю) на основі натуральних інгредієнтів є безпечним та ефективним продуктом для догляду за волоссям та розширює асортимент косметичних засобів на українському ринку.

Апробація:

1. Особливості застосування екстракту зеленого чаю в шампунях для волосся / Дарина Мишко, Олеся Романова // Матеріали 90 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ століття», 11-12 квітня 2024 р. Київ. НУХТ. Ч.2. - 281

2. Вплив флавоноїдів екстракту зеленого чаю на волосся та шкіру голови / Дарина Мишко, Олеся Романова // II-а Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні проблеми хімії та хімічної технології» 21-22 листопада 2024 р. - Київ: НУХТ. – С. 166

РОЗДІЛ І АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Характеристика компонентів, які входять до складу шампунів

Детергент – це є обов'язкова складова шампуню. Детергенти, що відносяться до ПАР є найбільш шкідливими складовими компонентів, які входять до складу шампунів для волосся. Вони володіють миючими властивостями та добре піняться, завдяки цьому з волосся видаляються різні види забруднень.

- Ammonium Lauryl Sulfate - лаурил сульфат амонію;
- Ammonium Laureth Sulfate - лаурет сульфат амонію;
- Sodium Lauryl Sulfate - лаурил сульфат натрію;
- Sodium Laureth Sulfate - лаурет сульфат натрію;
- TEA Lauril Sulfate - лаурил сульфат ТЕА;
- TEA Laureth Sulfate - лаурет сульфат ТЕА.

Ammonium Lauryl Sulfate, Ammonium Laureth Sulfate ,Sodium Lauryl Sulfate – ці речовини, як правило, завжди є компонентами дешевих шампунів. Саме вони визнані канцерогенами, легко проникають у шкіру, мають накопичувальну дію, при порушеннях в імунній системі призводять до проблем зі здоров'ям.

Якщо у складі ваших косметичних засобів є ці три компоненти, краще замінити ці продукти на більш безпечні.

Лаурет сульфат натрію є менш шкідливим у порівнянні з лаурил сульфатом натрію.

Два останні компоненти з переліку, що зазначений вище, в більшості випадках використовують в дорогих шампунях, адже, вони є менш шкідливими.

На етикетці шампунів першим у переліку ставлять детергент, який входить до складу даного продукту[1-2] .

Пом'якшувачі. Через те, що , детергенти здатні висувувати волосся і позбавляти їх блиску, до складу шампунів додаються різні пом'якшувачі, що

роблять волосся гладким та більш слухняним. Тобто, пом'якшувачі здатні нейтралізувати дію детергентів.

У зв'язку з такими проблемами слід звертати увагу на те, щоб до складу шампунем входили:

Cocamidopropyl Betaine – кокамідопропіл бетаїн – він сумісний з іншими компонентами, має властивості легкого кондиціонера, та є антистатиком.

Decyl polyglucose – децил глюкозид зменшує активність агресивних очищувачів, підходить до чутливої шкіри. Даний компонент отримують з кукурудзи та кокосів.

Glycereth Cocoate – гліцерат кокоат.

Disodium Cocomphodiacetate – натрію кокоамфодиацетат.

Cocoamidopropyl Sulfo Betaine – кокамідопропіл сульфобетаїн.

Консерванти – компоненти, які зберігають властивості та перешкоджають розмноженню мікроорганізмів у шампуні, що в подальшому може спровокувати алергію [1]. Проте, не всі консерванти є нешкідливими.

Формальдегід – відноситься до канцерогенів, та попри все, його використовують як консервант при виробництві шампунів.

Формальдегід дуже токсичний та негативно впливає на органи зору та дихання, також пригнічує стан шкірного покриву [1-2].

Парабени. Консерванти, які здатні пригнічувати ріст мікроорганізмів. Парабени відносяться до тих речовин, які викликають алергічну реакцію.

Накопичуючись в тканинах, вони можуть призвести до порушення гормональної рівноваги та розвитку злоякісних пухлин.

Бензойна кислота або бензоат натрію – є природним консервантом, міститься в брусниці. Журавліні, застосовують в харчовій промисловості як добавку E211.

Ще один популярний консервант, який використовують при виготовленні косметичних засобів – це феноксіетанол.

Загусники. Ці речовини відповідають за в'язкість та густину шампуню, також є стабілізаторами піни. До них відносять:

Кокамид DEA (Cocamide DEA), що використовується як загусник, піноутворювач, антистатик, пом'якшувач та ін.

Кокамід MEA (Cocamide MEA);

Загущувач PEG-4 моноетаноламід ріпакової олії.

Крім шкідливих ПАР, консервантів, згущувачів, в складі шампуню знаходиться безліч інгредієнтів, які володіють різним ступенем корисності. Наприклад, фарби, ароматизатори, антибактеріальні компоненти.

Диетаноламін – це ресовина, яка володіє зволожуючим ефектом, при цьому здатна спровокувати алергію. Шампуні, до складу яких входить ця речовина можуть чинити негативний вплив на органи дихання.

Мінеральні масла, яка як вазелін, парафін - ці речовини отримують з нафти, вони здатні утворювати водо відштовхуючу плівку, але при цьому затримують не тільки вологу, але і різноманітні шкідливі речовини, порушуючи обмін речовин. Крім цього вони перешкоджають насичення волосся та шкіри киснем [1-4].

Силікони. Ці речовини надають згубну дію на проблемну шкіру, закупорюючи пори, утворюють мікроміст, чорних точок та прищів.

Силікони заважають будь-яким іншим засобам проникати в шкіру . При тривалому використанні засобів із вмістом силіконів, волосся стає жирним та важким. Позитивний ефект силіконів у тому, що вони створюють бар'єр , що перешкоджає проникненню в шкіру шкідливи речовин, проте шкіра звикає до цього і це несе за собою шкідливі наслідки [2].

Dimethicone виявлений в шампунях марок ShakyLab, L'Oreal Paris Elseve, Aasha, Amway, Gliss Kur. Вважається, що в загальному переліку основними найшкідливішими речовинами в складі шампунів слід вважати такі [1-3]:

1. SLS (Sodium Laureth Sulfate). Спочатку SLS використовувався для чищення механізмів, машин. У шампуні ж він відповідає за піноутворення. Хімічний склад даного компонента дозволяє йому потрапляти в кров через пори шкіри і накопичуватися в тканинах печінки, серця та очей. Це токсичний мутаген, який може порушувати процеси метаболізму. Сульфатат натрію дійсно

позбавляє волосся від жиру, але також сушить шкіру голови. Якісні шампуні практично не містять цієї речовини.

2. BHT (Butylated Hydroxytoluene). Канцероген, який перешкоджає окисленню жирів при взаємодії з повітрям. У багатьох країнах Європи його вже давно заборонили використовувати в косметичних засобах.

3. Sodium Lauruulaureth Sulfate. Інші назви цієї речовини – натрію лаурил, або лауретсульфат. У шампунях використовується через очищувальні властивості. Багато виробників часто маскують цей компонент як "витяжку кокоса".

4. TEA, DEA. Інгредієнт, який досить часто зустрічається у складі шампунів, як дешевих, так і дорогих. У складі цих сполук присутній аміак, який при тривалому використанні завдає токсичну дію на весь організм. Здатний викликати алергію, сухість шкіри голови і подразнення очей.

Барвники. Наведено барвники, які містяться у шампунях у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Характеристика найпопулярніших барвників, що входять до складу шампунів

Назва	Колір	Походження	Шкідливий вплив
CI 17200	Синій-червоний	Синтетичний	Токсичний, алергенний
CI 19140	Жовтий	Синтетичний	Токсичний
CI 42090	Діамантовий синій	Синтетичний	Ймовірний алерген
CI 77491 (FeO)	Червоний	Природний	Не має
CI 77891 (TiO2)	Білий	Природний	Акумулюється в кишечнику печінці, легенях, мозку; ймовірно викликає рак

Запахки. Для надання приємного аромату шампуням використовують так звані віддушки або запахки, які можуть мати природне або синтетичне походження. Природні речовини вказані як ефірні олії відповідних рослин, а

Запашки синтетичного походження маркуються на упаковці як Parfum (або Fragrance) і мають властивості схожі до парабенів [2].

Алергени – це ще одна група речовин, які були виявлені в складі шампунів. До них були віднесені Alpha-isomethyl Ionone, Amyl Cinnamal, Benzyl Alcohol, Benzyl Salicylate, Butylphenyl Methylpropional, Citronellol, Coumarin, Eugenol, Geraniol, Hexyl Cinnamal, Hydroxycitronellal, Limonene, Linalool, Methylisothiazolinone [1-3].

1.2 Аналіз ринку шампунів в Україні

Найбільший ринковий продукт серед інших засобів по догляду за волосся є шампунь. За даними минулорічними показниками, світову першість між собою ділять компанії: **Procter & Gamble, Unilever, L'Oreal, Schwarzkopf & Henkel** з часткою ринку в 25,1%, 14,3%, 12,3% і 12,1% відповідно [6].

Компанія **Procter & Gamble** є беззаперечним лідером на ринку засобів по догляду за волоссям, зокрема завдяки брендам, таким як **Herbal Essences, Wash & Go, Shantou, Pantene** і **Head & Shoulders** — останні два з яких особливо популярні. На другому місці знаходиться **Unilever**, що пропонує продукцію під марками **Dove, Clearvita, Timotei** і **Sunsilk**. У 2011 році компанія придбала російський концерн "**Калина**", який володіє такими марками, як "**Сто рецептів краси**" і "**Чиста лінія**", що дозволило їй збільшити свою частку на ринку СНД до 6,7%. Третє місце отримала компанія **L'Oreal**, їх продукція представлена відомими шампунями під марками **Elseve** та **L'Oreal**. Значну частку ринку також має компанія **Schwarzkopf & Henkel**, яка випускає бренди **Gliss Kur, Seborin** та **Schauma** [6].

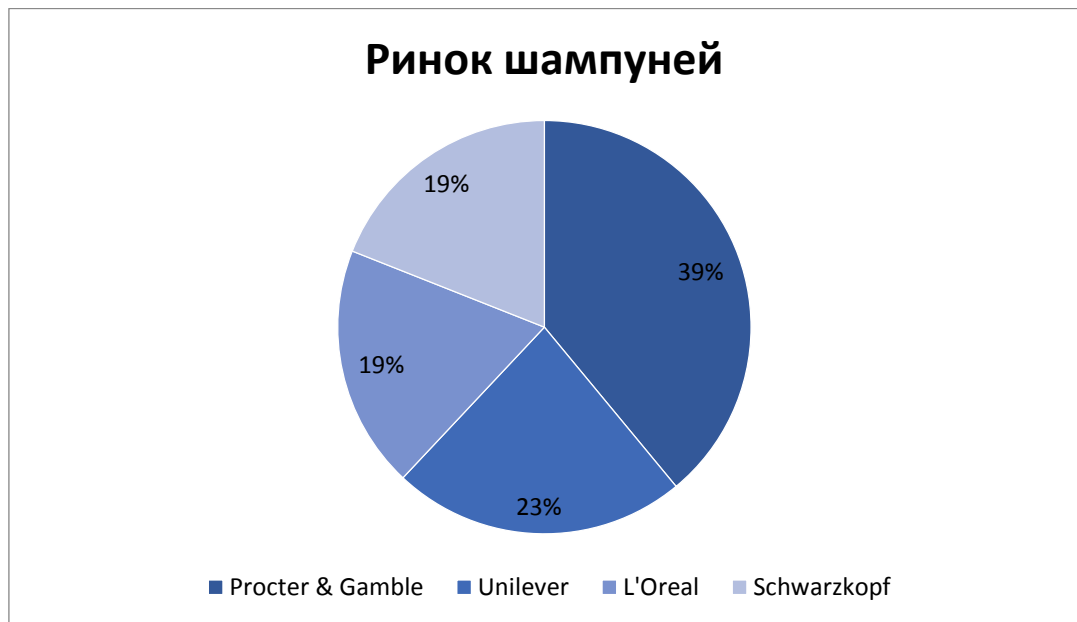


Рисунок 1.1- Ринок найпопулярніших шампунів [6]

Ринок засобів по догляду за волоссям в СНД перебуває під контролем великих міжнародних компаній, чиї продукти займають середній та високий ціновий сегмент. Вітчизняні бренди, які займають 40% ринку, здебільшого орієнтовані на нижчий ціновий сегмент [5-7].

При виборі косметичних засобів споживачі часто орієнтуються на поради друзів, рекламу або інтуїцію. За статистикою, для 20% покупців важлива приваблива упаковка, 15% звертають увагу на консистенцію та запах продукту, а для 45% важливі лікувальні властивості. Крім того, 20% споживачів оцінюють зручність використання засобу. Для 70% важливішою є якість шампуню, а для 30% — його низька вартість. Це підтверджує, що відомі бренди лідирують завдяки якості, а вітчизняні марки можуть конкурувати лише ціною.

Очікуваним трендом на ринку фарб для волосся є зміщення споживчих переваг у бік якісних, а отже, більш дорогих продуктів. Минулого року було зафіксовано багато інновацій серед брендів, що займаються доглядом за волоссям. Це підтверджується відкритими даними, згідно з якими продажі компаній зросли на 42% за останні шість місяців завдяки стратегії репозиціонування [5-8].

Для підтвердження високої якості та безпеки багато виробників стійких фарб почали позиціонувати свою продукцію як «професійні» або «салонні», що

відображає її високу якість. Також популярні серед споживачів стали такі продукти, як «лікувальні шампуні», «засоби для стайлінгу», «кондиționери» та інші.

Також є проблема себорейного дерматиту, і однією із причин є вплив лужних миючих засобів на шкіру голови. В нормі мікрофлора волосяної частини голови містить 46% грибка *Malassezia*, при лупі складає 74%, а при себорейному дерматиті – 83%. Клінічні ознаки себорейного дерматиту: потовщення рогового шару епідермісу, жирний блиск шкіри, лущення, свербіж шкіри, лупа та випадіння волосся [9-10].

Відновлення волосистої частини голови – це дуже довготривалий, складний процес, тому краще запобігти появленню таких проблем, а отже, потрібно вибирати шампунь з найменш агресивними компонентами та активними компонентами. Згодом на ринку почало з'являтися все більше шампунів із вмістом зеленого чаю, який би запобігав появі лупи, себорейного дерматиту, подразненню шкіри, надмірного виїдлення шкірного жиру [11-12].

Щорічно асортимент розширюється, що збільшує конкуренцію на ринку. Якщо для західних виробників характерна «війна брендів», то вітчизняні компанії здебільшого змагаються за рахунок ціни. Аналіз ситуації на ринку показує, що для багатьох малих компаній конкуренція в нижньому ціновому сегменті буде фатальною. Великі вітчизняні виробники частіше вибирають стратегію злиття з відомими іноземними брендами .

Лідерство іноземних компаній на вітчизняному ринку продовжуватиметься, оскільки закордонні бренди активно ведуть маркетингову політику та постійно взаємодіють зі споживачами. Для того щоб українські та російські компанії досягли того ж рівня впізнаваності, необхідно значно збільшити рекламні бюджети та ефективно працювати з брендом.

На ринку засобів по догляду за волоссям, як вітчизняному, так і закордонному, можна виділити кілька лідерів:

- Schwarzkopf;
- L'Oreal;
- Wella.

Проаналізуємо, чим саме ці бренди досягли успіху. Schwarzkopf & Henkel — одна з найбільших косметичних компаній, яка користується попитом у 125 країнах світу. Наприкінці XIX століття Ганс Шварцкопф зробив два значні інноваційні кроки: створив шампунь у вигляді порошку, що розчиняється у воді, і перший засіб для фарбування волосся. Саме на честь цього винахідника компанія отримала свою відому назву, що стало основним елементом бренду, асоціюючись з німецькою якістю і допомагаючи просувати продукцію на ринку.

1.3 Властивості сировини, яка входить до складу шампуню

Кокосульфат натрію (Sodium coco sulphate) - це поверхнево-активна речовина рослинного походження, що отримується з кокосової олії. Є аніонним ПАР. Він є природною альтернативою лаурил сульфат натрію (SLS), оскільки менше сушить і дратує шкіру. ПАР має еко-статус та сертифікат EcoCert. Також натрій кокосульфат найчастіше використовують для приготування твердих шампунів, але кращі очищаючі характеристики продукт придбає при з'єднанні кокосульфат натрію і ПАР SCI [17].

Властивості:

- дуже добре піниться;
- легко поширюється по всьому об'ємі волосся;
- добре змивається;
- не обтяжує волосся;
- менше сушить і дратує шкіру, на відміну від лаурил сульфат натрію;
- дозволяє створювати шампуні з додаванням рослинних олій, у тому числі і твердих, без пониження піноутворення ;
- підходить для усіх типів волосся.

SCI (Sodium Cocoyl Isethionate) - м'який аніонний ПАР, який виробляється з кокосової олії, що утворює щільну стійку піну. Він м'який для шкіри і очей, відмінний піноутворювач в жорсткій і м'якій воді, біорозкладається. Ідеально підходить для твердого очищаючого мила і замутнених або перламутрових шампунів, гелів для душу і лосьйонів.

Властивості :

- м'який, добре переноситься шкірою ;
- пом'якшує формули на основі sodium coco sulfate;
- дуже добре пінитися, навіть в жорсткій воді;
- забезпечує вершкову, велику піну.

Кокамідопропіл бетаїн - це амфотерна ПАР повністю рослинного походження (з кокосової олії). Є м'яким миючим засобом, що стабілізує піну.

Властивості:

- м'який спів-ПАР, сумісний з аніонними/катионними/неіонними ПАР;
- один з найбільш безпечних;
- зменшує подразливу дію інших ПАР;
- у поєднанні з аніонними ПАР стає загусником, покращує піноутворюючу здатність і підвищує нешкідливість рецептур;
- використовується у біо-косметиці;
- м'який очисник, використовується в комбінації з сильнішими сурфактантами;
- запобігає утворенню статистичного електричного заряду волосся;
- кондиціонуючий агент, полегшує розчісування сухого та мокрого волосся;
- забезпечує приємне очищення, піноутворення та хороший догляд за волоссям і шкірою;
- поєднується з усіма типами сурфактантів, може використовуватися як основний сурфактант;
- стабілізатор піни;
- його комбінація з аніонними ПАР приводить до значного поліпшення дерматологічних якостей кінцевого виробу;
- може використовуватися як основний ПАР.

Glyceryl Stearate (Гліцерил стеарат) - це поширений косметичний інгредієнт, який діє як пом'якшувач, загусник та емульгуюча речовина.

Гліцерил стеарат є складноестером, що означає, що він складається з двох молекул: спирту (гліцерину) та жирної кислоти (стеаринової кислоти) [1-4, 17].

Гліцеринова частина молекули полюбляє воду (гідрофільна), тоді як стеаринова кислота - жироподібна речовина, яка відштовхує воду (гідрофобна).

Властивості:

- Гліцерил стеарат допомагає пом'якшити шкіру, заповнюючи простір між клітинами шкіри і створюючи гладкішу поверхню.
- Він допомагає збільшити в'язкість косметичних засобів, таких як лосьйони та креми.

Гліцерил стеарат допомагає змішувати воду та олію разом, утворюючи стабільну емульсію. Це важливо для багатьох косметичних засобів, які містять як водні, так і масляні компоненти.

- Допомагає створити захисний бар'єр на шкірі, який допомагає запобігти втраті вологи.

Cocamide DEA (Кокамідопропіл диетаноламін) - це синтетична поверхнево-активна речовина (ПАР), яка використовується в багатьох косметичних та засобах для особистої гігієни. Cocamide DEA складається з трьох основних компонентів [17]:

- **Кокосова олія:** Жирна кислота, отримана з кокосової олії, яка забезпечує м'яку властивість.
- **Diethanolamine (DEA):** Кінцеві групи молекули, які надають їй заряд і допомагають їй розчинити бруд та жир.
- **Пропіленамін:** З'єднувальна молекула, яка зв'язує кокосову олію з DEA.

Властивості:

- Піноутворювач: Сприяє утворенню піни в шампунях, гелях для душу та інших засобах.
- Емульгатор: Допомагає змішувати воду та олію разом, утворюючи стабільну суміш.
- Загущувач: Збільшує в'язкість косметичних засобів.
- Зволожувач: Може допомогти притягнути воду до шкіри.

1.4 Аналіз рецептур

З літературних джерел, представлено рецептури шампунів для волосся [18-20], які представлено у таблицях 2.1-2.4 .

Таблиця 1.2 - Рецептура шампуню з олією авокаду

Назва компоненту	Масова частка %
Кокосульфат натрію	15
Кокамідопропілбетаїн 30%	13
Олія авокадо	3
Гліцерин	3,5
Гідролізовані білок пшениці	3
Запашка	0,1
Консервант	0,3
Лимонна кислота	0,2
Барвник	0,001
Натрію хлорид	3,5
Вода	До 100

Таблиця 1.3- Рецептура шампуню-кондиціонеру

Назва компоненту	Масова частка %
Алкілетоксисульфат	7-14
Диетаноламід ЖК кокосової олії	10-16
Ефірна олія	0,3-3
Олія анісу	0,3-1,5
Ланолін	0,3-0,7
Касторова олія	5,5-9,5
Полівінілбутиловий ефір	3-7
Запашка	0,01-0,1
Консервант	0,01-0,1
Вода	До 100

Таблиця 1.4 - Рецептатура шампуню для дітей

Назва компоненту	Масова частка %
Лаурилглюкозид	12
Кокамідопропілбетаїн	13
Гідролізований білок пшениці	2,5
Лаурет-2	0,5
Поліетиленгліколь	0,5
Вода, консервант	До 100

Таблиця 1.5 - Рецептатура шампуню для тонкого та жирного волосся

Назва компоненту	Масова частка %
Лаурилефірсульфат натрію	14,3
Децилглюкозид	10
Кокамідопропілбетаїн	10
Гідролізований колаген	3,1
Полікватеріум-10	0,2
Лаурет-2	1
Хлорид натрію	1
Вода, консервант	До 100

Технологія виробництва шампунів досить проста . Головним чином технологія шампуню являє собою змішування й розчинення компонентів.

На сьогоднішній день існують три схеми виготовлення шампуню: одна - на мильній основі; дві - на основі синтетичних поверхнево-активних речовин (для виробництва рідких і кремоподібних шампунів).

У шампунях на мильній основі використовуються рідкі калієві або триетаноламінові мила. Недоліками таких шампунів є нестійкість у жорсткій воді та висока лужність ($pH = 9-9,5$). Нині ця технологія майже не використовується[18].

Зазвичай обладнанням є апарат з нержавіючої сталі, який має рубашку для нагрівання й охолодження й перемішуючий пристрій (для рідких і кремоподібних шампунів принцип роботи мішалки трохи відрізняється).

Висновок до розділу 1. На основі проведеного аналізу літературних джерел інформації було досліджено основні компоненти для виготовлення косметичних засобів для догляду за волоссям, а також існуючі рецептури шампунів на основі натуральних інгредієнтів. Досліджено ринок виробників косметичних засобів та встановлено актуальність вибраної теми з розробки нових рецептур з екстрактом зеленого чаю.

РОЗДІЛ II МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Опис та властивості об'єктів

Кокосульфат натрію (Sodium coco sulphate) Кокосульфат натрію (Sodium coco sulphate) - це поверхнево-активна речовина рослинного походження, що отримується з кокосової олії. Є аніонним ПАВ. Він є природною альтернативою лаурил сульфат натрію (SLS), оскільки менше сушить і дратує шкіру. ПАВ має еко-статус та сертифікат EcoCert. Також натрій кокосульфат найчастіше використовують для приготування твердих шампунів, але кращі очищаючі характеристики продукт придбає при з'єднанні кокосульфат натрію і ПАВ SCI.

Властивості сировини та виробника представлено у таблиці 2.1 [17].


Таблиця 2.1 - Характеристики кокосульфату натрію

Властивості	Сировина
дуже добре піниться;	
легко поширюється по всьому об'ємі волосся;	
добре змивається;	
не обтяжує волосся;	
менше сушить і дратує шкіру, на відміну від лаурил сульфат натрію;	
дозволяє створювати шампуні з додаванням рослинних олій, у тому	
числі і твердих, без пониження піноутворення ;	
підходить для усіх типів волосся.	

Виробник: Німеччина.
Постачальник: «Місто мила»,
Україна

SCI (Sodium Cocoyl Isethionate) - м'який аніонний ПАР, який виробляється з кокосової олії, що утворює щільну стійку піну. Він м'який для шкіри і очей, відмінний піноутворювач в жорсткій і м'якій воді, біорозкладається. Ідеально підходить для твердого очищаючого мила і замутнених або перламутрових шампунів, гелів для душу і лосьйонів. Властивості та виробника представлено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 - Характеристики кокоїл натрію


Властивості	Сировина
<ul style="list-style-type: none"> • м'який, добре переноситься шкірою ; • пом'якшує формули на основі sodium coco sulfate; • дуже добре пінитися, навіть в жорсткій воді; <p>забезпечує вершкову, велику піну.</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Виробник: Німеччина. Постачальник: «Місто мила», Україна</p> </div>

Cocoamidopropyl Betaine - це амфотерна ПАР повністю рослинного походження (з кокосової олії). Є м'яким миючим засобом, що стабілізує піну [17].

У поєднанні з аніонними ПАР стає загусником, покращує піноутворюючу здатність і підвищує нешкідливість рецептур; використовується у біо-косметиці; м'який очисник, використовується в комбінації з сильнішими сурфактантами; запобігає утворенню статистичного електричного заряду волосся; поєднується з усіма типами сурфактантів, може використовуватися як основний сурфактант; стабілізатор піни; його комбінація з аніонними ПАР приводить до значного поліпшення дерматологічних якостей кінцевого виробу; може

використовуватися як основний ПАР. Постачальника, виробника та властивості какамідопропілбетаїну наведено у таблиці 2.3.


Таблиця 2.3 - Характеристики кокамідопропілбетаїну

Властивості	Сировина
<ul style="list-style-type: none"> • м'який спів-ПАР, сумісний з аніонними/катионними/неіонними ПАР; • один з найбільш безпечних; зменшує подразливу дію інших ПАР; • кондиціонуючий агент, полегшує розчісування сухого та мокрого волосся; • забезпечує приємне очищення, піноутворення та хороший догляд за волоссям і шкірою; 	 <p data-bbox="1023 1025 1302 1066">Виробник: Чехія.</p> <p data-bbox="900 1090 1425 1131">Постачальник: Хімлаборреактив</p>

Glyceryl Stearate- природний емульгатор типу «вода в олії», похідне жирних кислот з олії та гліцерину. Постачальника, виробника та властивості какамідопропілбетаїну наведено у таблиці 2.4.


Таблиця 2.4 - Характеристики моностеарат гліцерину

Властивості	Сировина
-------------	----------

<ul style="list-style-type: none"> • стабілізатор формули, для запобігання розшарування інгредієнтів • має на шкіру пом'якшувальну, зволожуючу дію, • допомагає утримувати вологу в шкірі • сприятливо впливає на суху чи обвітрену шкіру 	 <p>Виробник: Малайзія. Постачальник: «Місто мила», Україна</p>
---	---

Cosamide MEA- неіоногенні ПАР. Прозорі або жовті в'язкі рідини. Розчиняються у холодній воді та органічних розчинниках. Водні розчини стійкі у присутності кислот, лугів та солей. У таблиці 2.5, що наведена нижче можемо побачити властивості сировини, постачальника та виробника [1-4].

Таблиця 2.5 - Характеристики кокаміду MEA

Властивості	Сировина
<ul style="list-style-type: none"> • стабілізатори пін та емульсій, • загусники шампунів та кремів 	 <p>Виробник: Індія. Постачальник: «Місто мила», Україна</p>

Екстракт зеленого чаю стає все більш популярним інгредієнтом у шампунях для волосся завдяки своїм численним перевагам для здоров'я волосся та шкіри голови. Ось деякі з причин, чому екстракт зеленого чаю можна вважати інноваційним інгредієнтом у цій сфері:

За хімічним складом зелений чай містить алкалоїди: кофеїн, теобромін, теофілін. Також містить фосфорорганічні сполуки (лецитин, аденін, цитизин,

манганвмісні нуклеопроїєїни; пігменти такі як: хлорофіл, каротин, ксантофіл), флавоноїди, глікозиди [21].

Екстракт зеленого чаю містить мікро- та макролементи, які присутні у вигляді органічних сполук.

В Україні на ринку косметичних засобів представлений широкий асортимент товарів саме з метою впливу компонентами на волосся, шкіру голови.

Антиоксидантні властивості: Зелений чай багатий на поліфеноли, які є потужними антиоксидантами. Ці антиоксиданти допомагають захистити волосся та шкіру голови від пошкоджень, викликаних вільними радикалами, які можуть призвести до тьмяного, ламкого волосся та лупи [21-23].

Протизапальні властивості: Екстракт зеленого чаю також має протизапальні властивості, які можуть допомогти заспокоїти подразнення шкіри голови, такі як свербіж і почервоніння. Це робить його чудовим вибором для людей з чутливою шкірою голови.

Стимулювання росту волосся: Деякі дослідження показують, що екстракт зеленого чаю може допомогти стимулювати ріст волосся. Це пов'язано з тим, що він може допомогти поліпшити кровообіг у шкірі голови та доставити поживні речовини до волосяних фолікулів [21-23].

Зміцнення волосся: Екстракт зеленого чаю також може допомогти зміцнити волосся, роблячи його більш стійким до ламкості та посічених кінчиків. Це пов'язано з тим, що він може допомогти відновити пошкоджену кутикулу волосся.

Кондиціонування волосся: Екстракт зеленого чаю також має зволожуючі властивості, які можуть допомогти кондиціонувати волосся та зробити його більш м'яким і блискучим.

Захист від УФ-випромінювання: Екстракт зеленого чаю може допомогти захистити волосся від шкідливого впливу УФ-випромінювання, яке може призвести до вицвітання та ламкості волосся.

Деякі шампуні з екстрактом зеленого чаю також містять інші корисні інгредієнти, такі як кофеїн, який може допомогти стимулювати ріст волосся, або

м'який пілінг, який може допомогти видалити омертвілі клітини шкіри з шкіри голови.

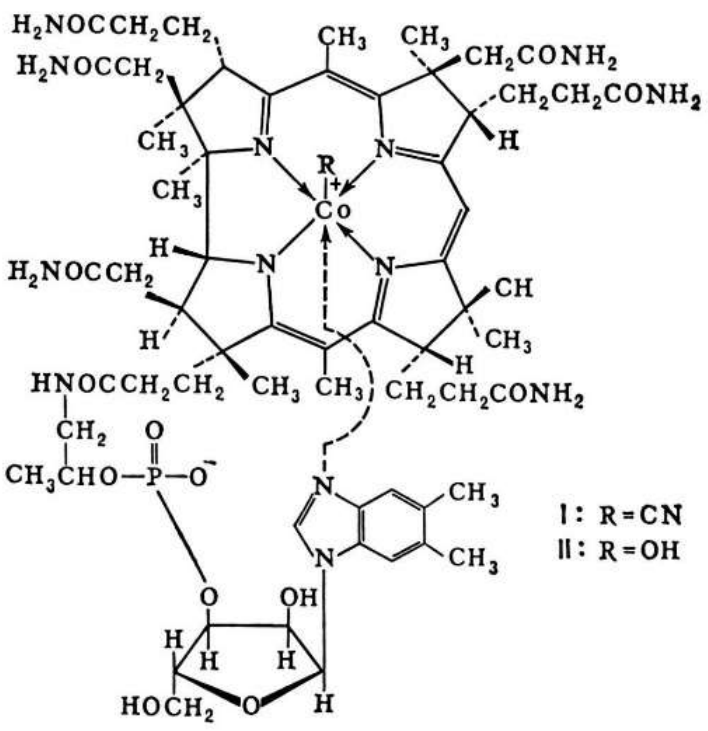
Загалом, екстракт зеленого чаю є багатообіцяючим інгредієнтом, який може запропонувати ряд переваг для здоров'я волосся та шкіри голови. Якщо ви шукаєте шампунь, який допоможе вам отримати здорові, блискучі та міцні волосся, шампунь з екстрактом зеленого чаю може бути чудовим вибором. Характеристики екстракту зеленого чаю та виробника наведено у таблиці 2.6.

У таблиці 2.6 - Характеристика екстракту зеленого чаю

Властивості	Сировина
<ul style="list-style-type: none">• Антиоксидантні• Протизапальні• Стимулювання росту• Зміцнення волосся• Кондиціонування волосся• Захист від уф-випромінювання	 <p data-bbox="879 1205 1433 1243">Виробник: «Місто мила», Україна</p>

Вітамін В12- є важливою поживною речовиною, яка відіграє життєво важливу роль у багатьох функціях організму, включаючи здоров'я волосся. Хоча він не є таким поширеним інгредієнтом у шампунях, як інші вітаміни, такі як вітамін Е або вітамін С, вітамін В12 може запропонувати деякі переваги для волосся та шкіри голови. Властивості вітаміну В12 наведено у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Характеристика вітаміну В12

<p>Властивості:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Стимуляція росту волосся • Зміцнення • Зволоження • Заспокоєння шкіри голови 	 <p>I: R = CN II: R = OH</p>
---	--

2.2 Методики дослідження шампунів

Визначення зовнішнього вигляду, кольору і запаху шампуню

Зовнішній вигляд, колір і однорідність перевіряють, дивлячись на флакон із пінним миючим засобом на сонці або 2-3 рази перевертаючи флакон під електричним світлом.

Запах продукту вимірюють органолептичним методом з використанням водного розчину з масовою часткою продукту 10% при температурі розчину 40-45°C ДСТУ 5009:2008 «Парфумерно-косметичні засоби». Правила приймання, методи відбору проб і органолептики».

Потенціометричні методи рН засновані на вимірюванні різниці потенціалів між двома відповідними електродами (вимірювальним електродом і електродом порівняння). Визначення рН проводили за методикою, зазначеною в ДСТУ 4315:2004 «Косметичні засоби для очищення шкіри та волосся». Відповідно до цього водневий індекс для дитячих пінних миючих засобів становить від 3,5 до 8,5 [25-27].

Для проведення тесту використовували рН-метр (Arion Star м.Київ, Україна).

Визначення піноутворювальної здатності шампуню

Піноутворювальну здатність визначали за допомогою циліндру, показано на рис.2.3. Наважка 1 г піномийного засобу, розчиняють у воді та доводять до мітки в колбі на 100 мл. Закривають циліндр пробкою та струшують 20 секунд.

РОЗДІЛ III ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Розробка рецептури шампуню з екстрактом зеленого чаю

У якості основних компонентів складу особливу низку займають ПАР, молекули яких володіють особливими властивостями, а саме – здатні взаємодіяти з ліпідними і гідрофільними речовинами, завдяки дифільній структурі. Їх гідрофобні фрагменти дозволяють їм розчинятися в ліпідних відкладеннях, тоді як ПАР речовини згруповані таким чином, що в ліпідному шар із'являються гідрофільні, тобто водопроникні, ділянки [3,18].

Поверхнево активні речовини аніонного характеру вводяться до складу засобів завдяки високим функціональним властивостям: добре розчинюються у багатьох розчинниках, , очищувальна та мийна здатність, гарному змішуванню з різними за фізико-хімічною природою речовинами, дрібнозернисті. Амфотерні ПАР тривало знежирюють, не подразнюють слизову оболонку ока, що дуже важливо при виробництві дитячих косметичних засобів. Неіоногенні ПАР забезпечують солюбілізуючу і піностабілізуючу дії в косметичних засобах [2-3, 20-24].

Проаналізувавши літературні джерела, дослідивши властивості, дію на організм людини компонентів, які будуть входити до складу нашого шампуню з екстрактом зеленого чаю нами було розроблено попередні дослідні рецептури шампуню та проведено визначення їх органолептичних та фізико-хімічних властивостей. Розроблені рецептури наведені в таблиці 3.1.



Рисунок 3.1- Процес виготовлення шампуню з екстрактом зеленого чаю

Таблиця 3.1 - Дослідні рецептури шампуню з екстрактом зеленого чаю

Компоненти	Кількість компонентів, %				
	Контрольн ий зразок	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3	Рецептур а 4
Кокосульфат натрію (Sodium coco sulphate)	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
SCI (Sodium Cocoyl Isethionate)	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
Cocoamidopropyl Betaine	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Glyceryl Stearate	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Cocamide MEA	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Екстракт зеленого чаю	0,0	0,2	0,5	0,8	1,1
Green tea et mint hydro	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Вітамін В12	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Вода дистильована	72,26	72,06	71,76	71,46	75,26
Всього	100	100	100	100	100

3.2 Токсикологічний профіль інгредієнтів

Токсикологічний профіль інгредієнтів шампунів містить у собі інформацію про те, чи токсична речовина, чи може спровокувати алергічну реакцію, чи має подразнювальну дію.

Це включає у собі інформацію про гостру токсичність, тобто, як речовина впливає на організм при одноразовому впливі великої дози.

Також, про те, як речовина може мати тривале використання у малих дозах.

Мутагенність – чи здатна речовина викликати мутації в ДНК.

Канцерогенність: чи може речовина спричинити розвиток ракових пухлин.

Репродуктивну токсичність: чи впливає на репродуктивну систему.

Важливо перевіряти наявність потенційно небезпечних компонентів, таких як парабени, сульфати, формальдегід, щоб забезпечити безпеку для користувачів.

Таблиця 3.2-Токсикологічний профіль компонентів

Назва компоненту	Функції у косметичних засобах	Токсичність
Кокосульфат натрію (Sodium coco sulphate)	Піноутворення. Легко поширюється по волоссю.	ПАР, що отримується з кокосового масла. Він є природною альтернативою лаурилсульфат натрію (SLS), бо менше сушить і більш делікатний до шкіри.
Кокосил ізотіонат натрію (Sodium Cocomyl Isethionate)	М'який аніонний ПАР, який виробляється з кокосової олії, що утворює щільну стійку піну.	Є безпечним у використанні; дуже м'який, ніжний, добре переноситься шкірою; пом'якшує формули на основі натрію кокосульфату
Кокамідопроплбетаїн Cocoamidopropyl Betaine	М'який миючий засіб, що стабілізує піну . У поєднанні з аніонними ПАР стає загусником, покращує піноутворюючу здатність і підвищує нешкідливість рецептур.	ПАР ослинного походження (найчастіше з кокосового горіха) або синтетичним, причому будь-яка форма вважається безпечною для використання в косметичних продуктах.
Glyceryl Stearate	Має на шкіру пом'якшувальну, зволожуючу дію;	Джерелом гліцерил стеарату є рослинна речовина, тому цей

	допомагає утримувати вологу в шкірі.	емульгатор є нетоксичним та не чинить негативного впливу на шкіру.
Cocamide MEA	Стабілізатори пін та емульсій; загусники шампунів та кремів.	Не чинить шкідливого впливу на організм людини та є безпечним у використанні
Екстракт зеленого чаю	Антиоксидантні, протизапальні, стимулювання росту, зміцнення волосся, кондиціонування волосся, захист від УФ-випромінювання.	Природна сировина, яка має численні переваги у використанні шампунів, завдяки своєму складу.
Вітамін B12	Стимуляція росту волосся, зміцнення, зволоження, заспокоєння шкіри ГОЛОВИ.	Не токсичний. Має позитивний вплив на шкіру голови.

Отже, з даних введених токсикологічному профілю можна зробити висновок, що обрані нами інгредієнти є безпечними та не токсичними, що відповідає вимогам Технічного регламенту на косметичну продукцію.

3.3 Органолептичні властивості

Зразки шампуню перевірялися на органолептичні властивості.

Показники за якими визначали найкращий зразок: блиск волосся, сухість шкіри, піноутворення, швидкість жирності волосся, легкість при розчісуванні, запах.

Дослідження проводилося за допомогою групи експертів-5 людей, різної вікової категорії 20-45.

На рис.3.2 показано сенсорний профіль.

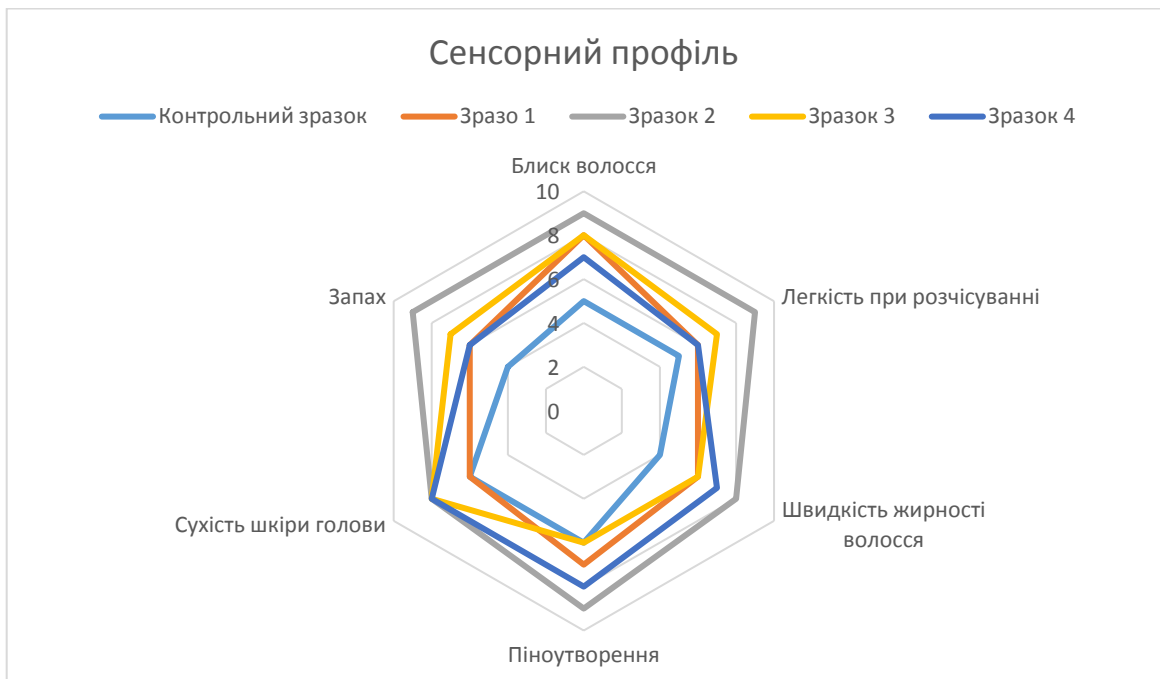


Рисунок 3.2- Сенсорний профіль

Таким чином, можна зробити висновок, що розроблені зразки шампуню з екстрактом зеленого чаю за своїми показниками фізико-хімічних властивостей відповідають вимогам діючих стандартів України.

За думкою експертів зразок 2 виявився найкращим.

3.4 Визначення фізико-хімічних показників шампуню

Загальні результати визначення показника рН та піностійкості розроблених дослідних зразків шампуню наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3-Фізико-хімічні властивості шампуню

Показники	Кількість компонентів, %					Вимоги ДСТУ
	Контроль-ний зразок	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3	Рецептура 4	
Найменування						
рН	7,0	6,8	7,2	7,3	7,4	3,5-8.5
Піностійкість	10 см	9 см	9,5 см	10,1 см	10 см	Має зберігати стійку піну більше 15 хв
В'язкість, мПа*с	3110	3112	3109	3115	3117	2000-5000 мПа*с



Рисунок 3.3 Вимірювання рН у дослідному зразку

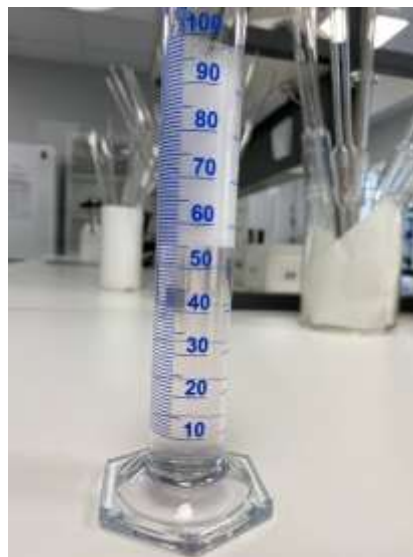


Рисунок 3.4 Визначення піноутворювальної здатності

3.5 Математичне моделювання рецептури шампуню

Було здійснено статистичну обробку отриманих експериментальних даних за допомогою програми „STATISTICA”. Даний пакет програм дає можливість не лише побудувати графічну залежність, а й отримати рівняння регресії.

Мною було застосовано потрійний симплекс, в якому факторами X_i ($i = 1...3$) були рецептури шампуню з різним вмістом екстракту зеленого чаю, ГЛС та інших компонентів основи. Область факторного простору, в якій проводився експеримент, наведена на рис. 3.5.

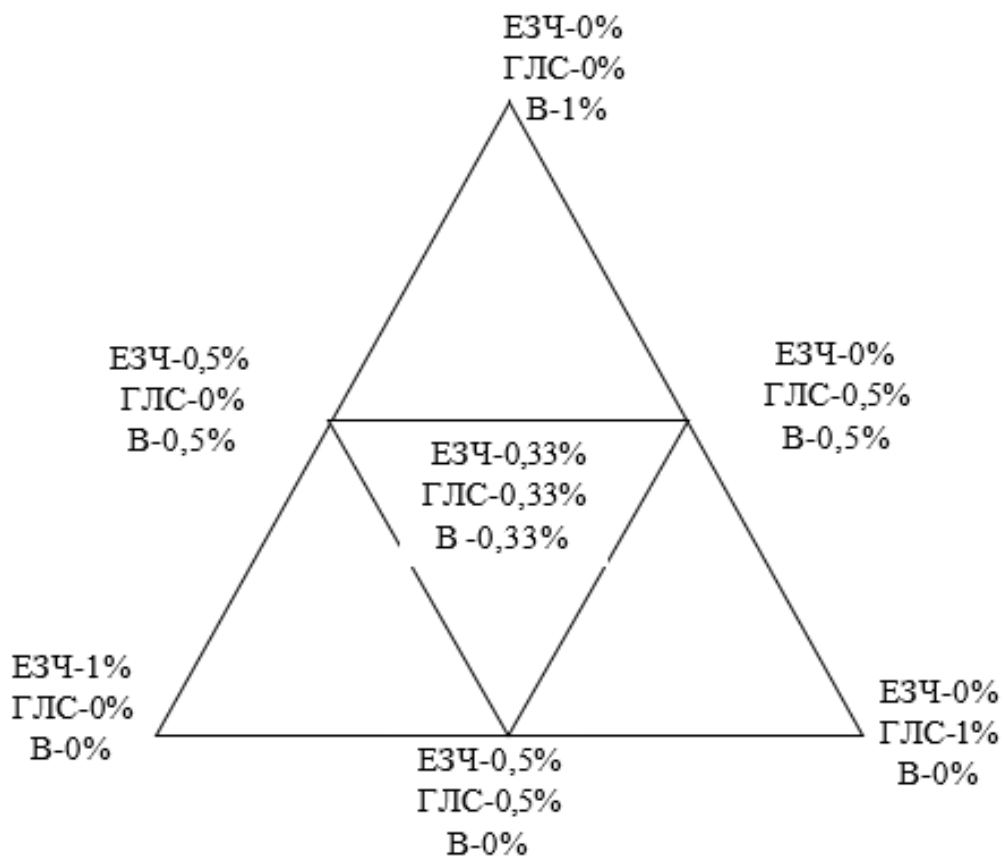


Рис 3.5 . Область досліджуваного факторного простору

З урахуванням можливої нелінійності аналітичної залежності «склад - властивість» для побудови симплексної решітки було обрано спеціальну кубічну модель неповного 3-го порядку. Розташування експериментальних точок на симплексі наведено на рис. 3.6.

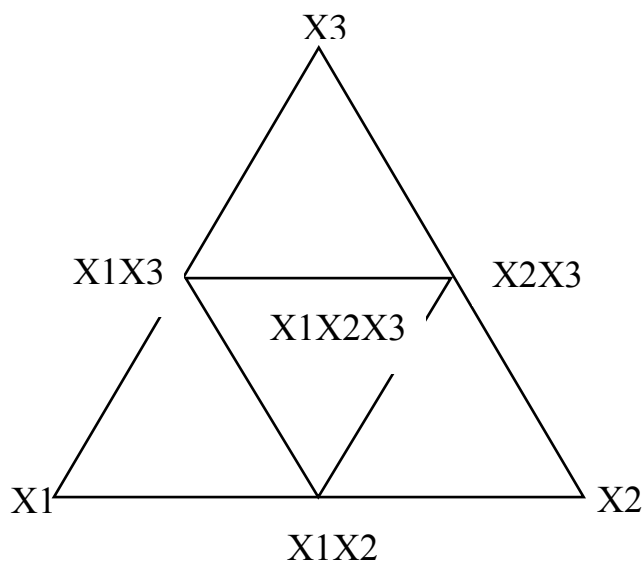


Рис. 3.6 Симплексні ґратки для отримання математичної моделі неповного 3-го порядку

Таблиця 3.4 - Матриця планування експерименту

№ експериментальної точки	Вміст компонентів у кодованому вигляді			Шифр відгуку
	ЕЗЧ	ГЛС	Вода	
1	1	0	0	У ₁
2	0	1	0	У ₂
3	0	0	1	У ₃
12	0,5	0,5	0	У ₁₂
13	0,5	0	0,5	У ₁₃
23	0	0,5	0,5	У ₂₃
123	0,33	0,33	0,33	У ₁₂₃

Маємо сім рецептур шампуню з екстрактом зеленого чаю для проведення подальших експериментів.

У таблиці 3.5 представлено план-матрицю з факторами у натуральному масштабі.

Таблиця 3.5 - План-матриця в натуральному масштабі факторів

№ експериментальної точки	Вміст компонентів, мас.%		
	ЕЗЧ	ГЛС	Вода
1	1	0	0
2	0	1	0
3	0	0	1
12	0,5	0,5	0
13	0,5	0	0,5
23	0	0,5	0,5
123	0,33	0,33	0,33

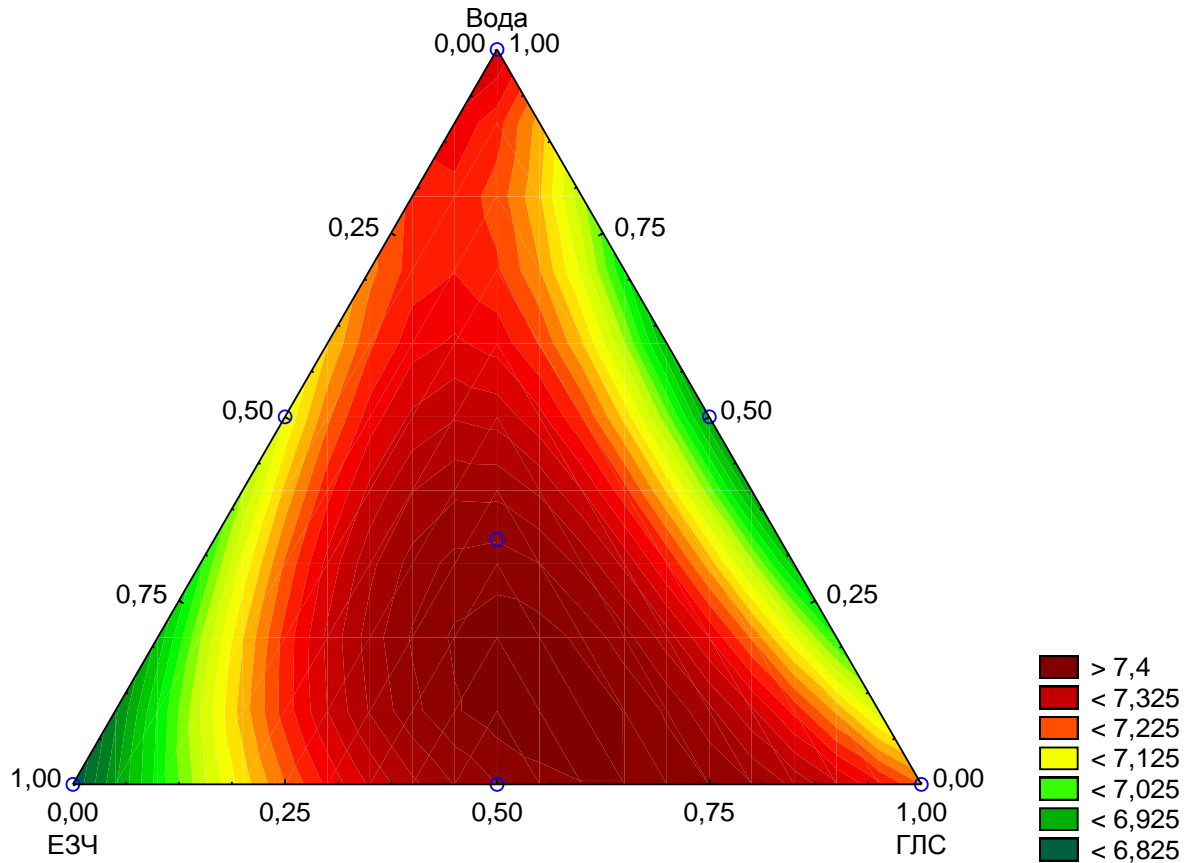
Робочі рецептури дослідних зразків шампуню знаведеними співвідношеннями компонентів представлені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 - Рецептатура шампуню для волосся з екстрактом зеленого чаю

Шифр складу	Вміст компонентів, мас.%									
				Основа 99%						
	ЕЗЧ	ГЛС	Вода	SCS	SCI	САРВ	ГЛС	СМЕА	Запахка	В12
1	1	0	71,76	13,5	8,8	2,4	1	0,8	0,2	0,04
2	0	1	71,76	13,5	8,8	2,4	1	0,8	0,2	0,04
3	0	0	72,76	13,5	8,8	2,4	1	0,8	0,2	0,04
12	0,5	0,5	71,76	13,5	8,8	2,4	1	0,8	0,2	0,04
13	0,5	0	72,26	13,5	8,8	2,4	1	0,8	0,2	0,04
23	0	0,5	72,26	13,5	8,8	2,4	1	0,8	0,2	0,04
123	0,33	0,33	72,09	13,5	8,8	2,4	1	0,8	0,2	0,04

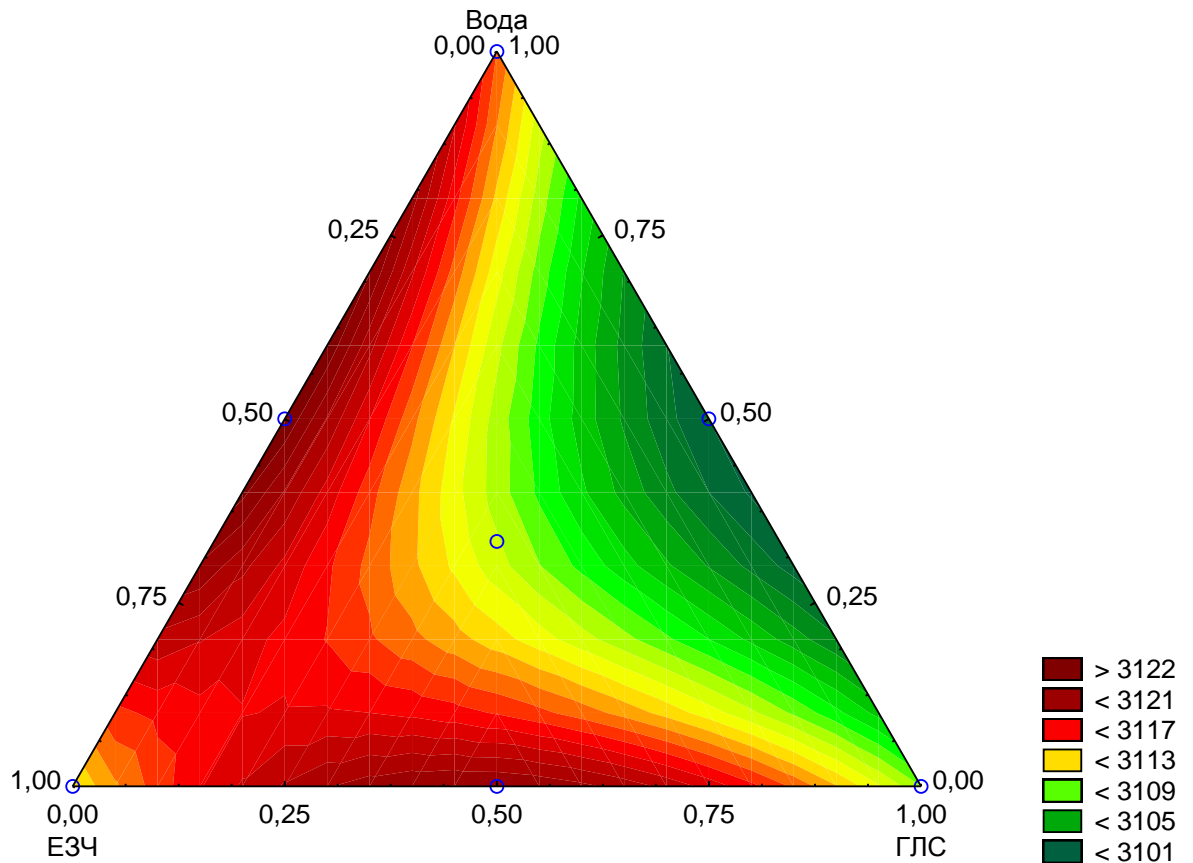
Статистичну обробку експериментальних даних можна здійснювати за допомогою стандартного інженерного пакету «STATISTICA». За допомогою даної програми маємо можливість побудувати графічну залежність та отримати рівняння регресії. Графічну інтерпретацію отриманих результатів визначень показників рН, піностійкості наведені нижче.

$$\text{Показник рН} = 6,8*x+7,2*y+7,3*z+1,6*x*y+0,2*x*z-1,4*y*z+6,9*x*y*z$$



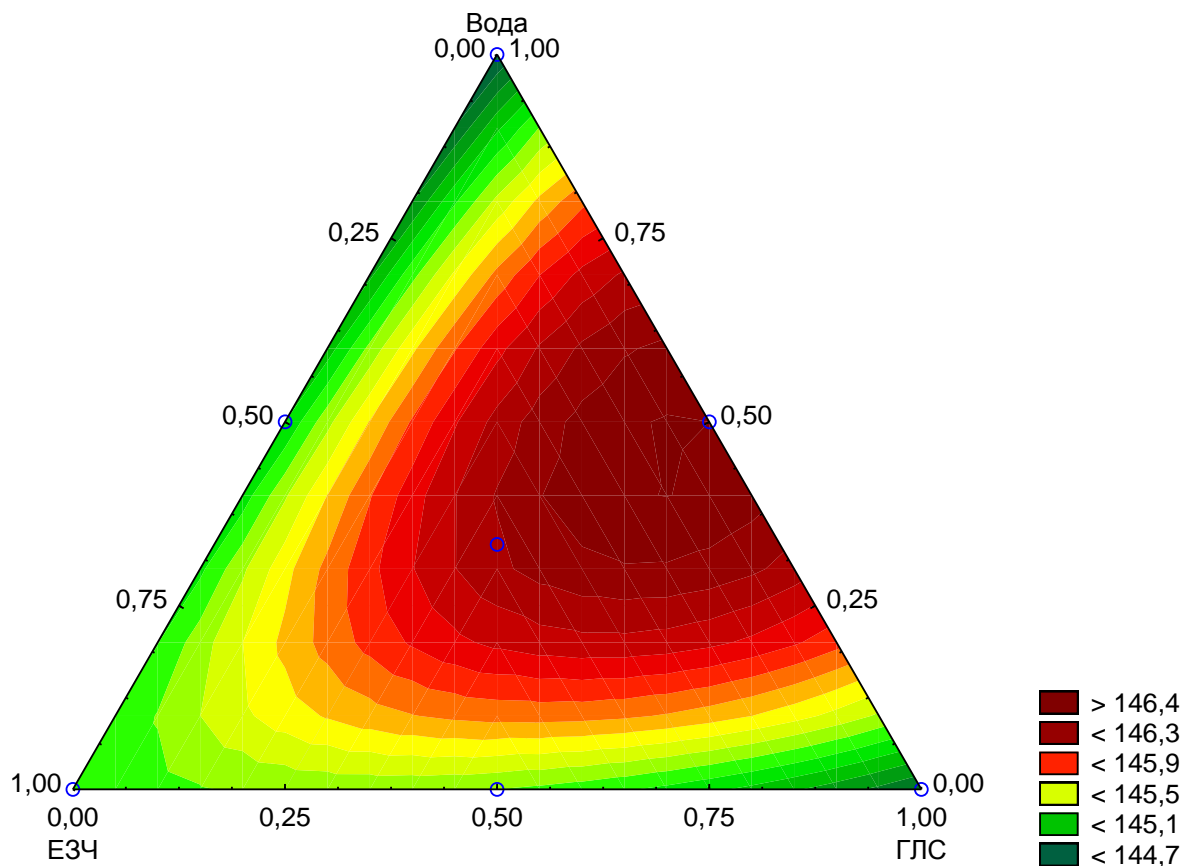
Розглядаючи рівняння залежності показнику рН розроблених шампунів, слід відзначити, що збільшення вмісту ГЛС та води сприяє підвищенню показників рН отриманих зразків шампуню.

$$\text{В'язкість} = 3112*x+3109*y+3115*z+42*x*y+38*x*z-44*y*z-162*x*y*z$$



З представленої залежності, можна зробити висновок, що введення екстракту зеленого чаю має незначний вплив на показники в'язкості отриманих шампунів. Але зразки з більшим вмістом даного компоненту виявилися трохи густіші за інші.

$$\text{Пінне число} = 145,2 \cdot x + 144,8 \cdot y + 144,7 \cdot z + 1,2 \cdot x \cdot y + 0,6 \cdot x \cdot z + 6,6 \cdot y \cdot z + 9,9 \cdot x \cdot y \cdot z$$



З наведеної залежності видно, що введення екстракту зеленого чаю впливає на показники пінного числа отриманих зразків шампуню і бажано, щоб його вміст не перевищував 0,75 % у складі шампуню.

Отже, проаналізувавши отримані результати, можна зробити висновок, що оптимальний вміст компонентів в шампуні буде наступним:

- екстракт зеленого чаю – 0,2- 0,75%
- ГЛС – 0,2-0,8%, що в загальній кількості не перевищує 2 %.
- Дисцильована вода 0,3-0,8%, що в загальній кількості в складі шампуню не перевищує 72%.

РОЗДІЛ IV ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Опис принципово-технологічної схеми виробництва шампуню з екстрактом зеленого чаю

Виготовлення шампуню – це періодичний технологічний процес. Принципова технологічна схема виробництва шампуню наведена на рисунку 4.1.

Підготовка сировини до приготування шампуню. До використання, сировина має пройти вхідний контроль, що здійснюється згідно показників фармакопеї. Після перевірки сировини, на вагах у чистих ємностях відважують необхідну кількість компонентів, що вказані у рецептурі, потім доставляють на дільницю транспортним візком.

Додаткова стадія 1. Попередньо готується демінералізована вода, яку виготовляють на іонообмінних установках.

Додаткова стадія 2. Концентрований ПАР нагріваємо до температури 70°C протягом 30 хв, далі охолоджуємо до 40°C.

1 Стадія. Емульгування при температурі 40°C, 2 години, перемішування відбувається при оборотах мішалки – 60 об/хв.

2 Стадія. Охолодження до 20°C протягом 2 год.

3 Стадія введення активних компонентів, а саме, екстракт зеленого чаю, запашку та вітамін В12, який окрім своїх властивостей ще слугує нам барвником.

4 Стадія регуляція рН молочною кислотою.

5 Стадія. Вистоювання протягом 4 годин для стабілізації емульсії.

6 Стадія. Фільтрування від 1 мкм.

7 Стадія. Фасування

Після цього продукцію відправляють на склад.

Одержаний шампунь фасують у флакони з напівавтоматичним дозатором. Контролюють точність дозування, продуктивність автомата та маркування. Флакони з засобом вручну складають у ящики, за допомогою ваг перевіряють

комплектність кожного ящика. Заклесні ящики вручну складають по 5 рядів на піддони для групового транспортування.

Зберігають шампуні при температурі 5-25 ° С.

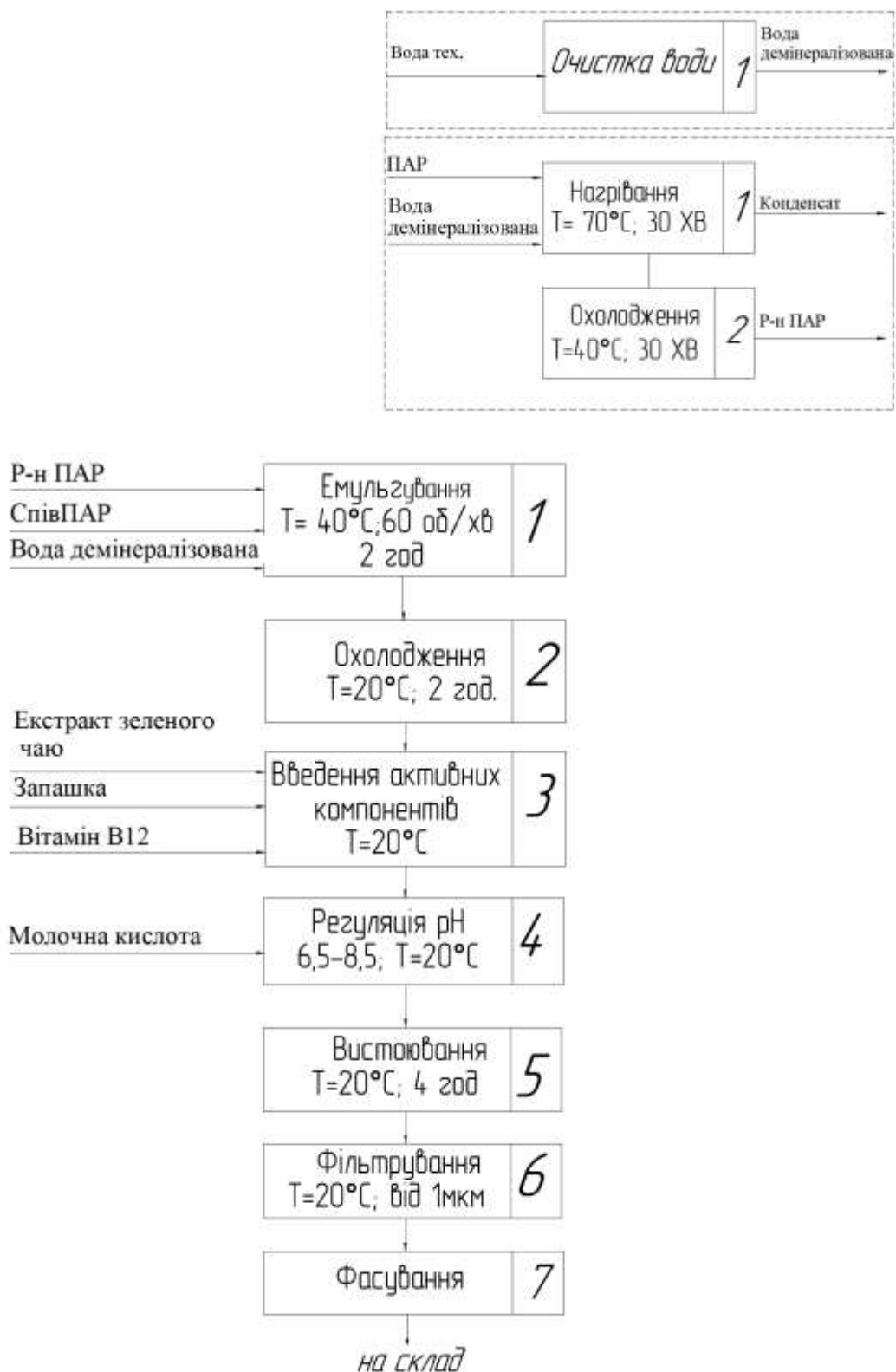


Рисунок 4.1 - Принципово-технологічна схема виробництва шампуню з екстрактом зеленого чаю

4.1 Розрахунок матеріального балансу

Таблиця 4.1 - Вміст компонентів для виготовлення шампуню (100кг)

Назва	Вміст, %	Вміст, кг
Кокосульфат натрію (Sodium coco sulphate)	13,5	13,5
SCI (Sodium Cocoyl Isethionate)	8,8	8,8
Cocoamidopropyl Betaine	2,4	2,4
Glyceryl Stearate (Гліцерил стеарат)	2,0	2,0
Cocamide MEA	0,8	0,8
Екстракт зеленого чаю (70%);	0,5	0,5
Запах (Green tea et mint hydro)	0,2	0,2
Вітамін В12	0,04	0,04
Вода дистильована	71,76	71,76
Всього	100	100

Матеріальний баланс має велике значення для:

- аналізу ефективності виробничих процесів;
- встановлення фактичного виходу продуктів і витратних коефіцієнтів;
- ухвалення організаційних і технічних рішень з удосконалення роботи устаткування;
- встановлення оптимальних потужностей і продуктивності устаткування;
- проектування нових підприємств і поліпшення роботи вже наявних.

Під технологічним (матеріальним) балансом приймають результати розрахунків, подані у вигляді таблиці, що відображає кількість уведених і отриманих у виробничому процесі матеріалів.

Матеріальний баланс складається на всі процеси виробництва відповідно до промислового регламенту, виробничої рецептури й технологічних інструкцій. Попередній розрахунок матеріального балансу необхідний для встановлення реальних норм виходу готової продукції, витрати сировини, допоміжних матеріалів.

При виготовленні шампуню, розливі засобів у флакони стандартні норми втрат становлять 3,0 %. Отже, при виробництві 100 кг продукції втрати становитимуть 3 кг. Тому для задачі на склад 100 кг засобів догляду за волоссям необхідно виробити: $100 + 3 = 103$ кг.

З цього слідує, що для виробництва 100 кг шампуню необхідно ввести більше (по масі) рецептурних компонентів.

Розрахунок проводять на 100 кг шампуню.

$$\text{Для кокосульфату натрію: } \frac{13,5 \times 103}{100} = 13,91 \text{ кг}$$

$$\text{Для Sodium Cocoyl Isethionate: } \frac{8,8 \times 103}{100} = 9,06 \text{ кг}$$

$$\text{Для Cocoamidopropyl Betaine: } \frac{2,4 \times 103}{100} = 2,47 \text{ кг}$$

$$\text{Для Glyceryl Stearate: } \frac{2,0 \times 103}{100} = 2,06 \text{ кг}$$

$$\text{Для Cocamide MEA: } \frac{0,8 \times 103}{100} = 0,82 \text{ кг}$$

$$\text{Для екстракту зеленого чаю (70%): } \frac{0,5 \times 103}{100} = 0,52 \text{ кг}$$

$$\text{Для запашка (Green tea et mint hydro): } \frac{0,2 \times 103}{100} = 0,21 \text{ кг}$$

$$\text{Для вітаміну B12: } \frac{0,04 \times 103}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

$$\text{Для вода дистильована: } \frac{71,76 \times 103}{100} = 73,91 \text{ кг}$$

У таблиці 4.2 показано матеріальний баланс.

Таблиця 4.2 - Матеріальний баланс виробництва шампуню з екстрактом зеленого чаю

№	Назва інгредієнта	Кількість, %	Кількість, кг	Кількість, кг/доба
1	2	3	4	5
1	Кокосульфат натрію (Sodium coco sulphate)	13,5	13,5	13,91
2	Sodium Cocoyl Isethionate	8,8	8,8	9,06
3	Cocoamidopropyl Betaine	2,4	2,4	2,47
4	Glyceryl Stearate	2,0	2,0	2,06
5	Cocamide MEA	0,8	0,8	0,82
6	Екстракт зеленого чаю	0,5	0,5	0,52
7	Запахка (Green tea et mint hydro)	0,2	0,2	0,21
8	Вітаміну В12	0,04	0,04	0,04
9	Вода дистильована	71,76	71,76	73,91
	Всього	100	103	103
	Втрати		3,0	3,0
	Вихід		100,0	100,0

4.2 Підбір основного технологічного обладнання

Для виготовлення шампунів для волосся необхідно таке технологічне обладнання як:

- Реактори з мішалками;
- Насоси для перекачування;
- Фільтр;
- Ємності для відстоювання і зберігання шампуню;
- Пристрій для розливу і дозування продукту;
- Пристрій для етикетування флаконів.

Реактор. Хімічний реактор з змішалкою і рубашкою. Це обладнання можна використовувати у хімічному виробництві та косметичній промисловості, зберігати і переробляти косметичні форми. У фармацевтичному виробництві для зберігання і переробки лікарських форм.

Хімічний реактор з мішалкою і рубашкою може мати такі характеристики і комплектацію:

- Виробництво за стандартами GMP
- Виробництво із кислотної сталі сталі AISI 3116L або з харчової нержавіючої сталі ISI 304.
- Рубашка для обігріву або охолодження;
- Робота під тиском, робота з вакуумом; термоізоляція;
- Гомогенізатор; змінний пристрій; датчики для контролю ваги;
- Пульт керування нагрівом, охолодженням;
- Датчики для вимірювання температури;
- Датчики для вимірювання тиску;



Рисунок 4.2 - Реактор з пропелерною мішалкою та сорочкою

Пульт управління технологічним процесом з можливістю доступу до нього з будь-якої точки світу, має механізм підйому кришки, проколювання, переглядове вікно, підсвічування, різні технологічні патрубки.

Фільтрувальна установка являє собою фільтруючу камеру, яка складається з двох частин – це настановної і змінної, які з'єднані між собою

фланцевим або гвинтовим з'єднанням. Запасні частини – це захисні частини корпусу фільтра.

Монтажна частина корпусу має вхідний і вихідний кріпильні патрубки з фланцями або муфтами для підключення до трубопроводів і внутрішні посадочні патрубки для кріплення фільтруючих елементів (фільтр-картриджів). Точність фільтрації 200 - 10мікрон [5].

Мішковий фільтр. Ступінь очищення від 1 мкм. Фільтри очищають від нерозчинних домішок, каламШампунь надходить у верхній патрубок, потім фільтрується через мішок і виходить через нижній патрубок. При наповненні мішка забрудненнями, знімається верхня кришка, і відкручується притиск і мішок замінюється на новий

При необхідності можна повністю злити з фільтра рідину через зливний патрубок, а також витягти кошик, в який встановлюється мішокутності, вмісту заліза.



Рисунок 4.3 - Мішковий фільтр

Кулачковий насос. Даний тип насосу підходить для перекачування гелей шампунів, емульсійних кремів, рідкого мила. На рис.2.9 зображено кулачковий насос.



Рисунок 4.4 - Кулачковий насос

Бак-мірник. Баки-мірники є бункерами циліндричної форми, призначені для зберігання і дозування рецептурних компонентів.

Зручні у використанні, так як не тільки забезпечують безперерійну подачу продукту, але і дозволяють його зберігати протягом тривалого часу. Апарат оснащений фільтрами для вхідного очищення рецептурних компонентів, що надходять, і повітря-відведеннями. Конструкція бака-мірника для зберігання рецептурних компонентів забезпечує надійний захист від вологи та сонячних променів, а також інших факторів, що впливають на якість продукту. За рахунок високих теплоізоляційних властивостей апарату також виключено утворення конденсату на стінках пристрою, на рис. 2.5 показано бак-мірник для сировини.



Рисунок 4.5 - Бак-мірник для сировини

Збірник для готової продукції. Збірні баки можуть бути виконані як у вертикальному, так і горизонтальному виконанні, з майданчиками або люками для обслуговування.

Збірники для готвої продукції зазвичай виготовляють з нержавіючої сталі. На рис.2.6 показано збірник для готової продукції.



Рисунок 4.6 - Збірник для готової продукції

У таблиці 4.3 представлені габаритні розміри апаратів та площі, які вони займають.

Таблиця 4.3 - Площі та габаритні розміри обладнання

Позна-чення	Найменування обладнання	К-сть	Габаритні розміри, мм	Площа 1-ці обл., м ²	Площа обладнання, м ²
1	Іонообмінна очисна система	1	2800×1000×1000	3,08	3,08
2,4	Реактор-змішувач	2	d=1100 h=1500	0,94	1,88
3,5,7,13,15	Насос	5	500×200×400	0,08	0,4
6	Вакуум-мірник	1	d=1600 h=1500	2,01	2,01
8	Мірник для молочної кислоти	1	900×1200	0,64	0,64

9	Бак-мірник для екстракту зеленого чаю	1	900×1200	0,64	0,64
10	Бак-мірник для запашки	1	900×1200	0,64	0,64
11	Бак-мірник для вітаміну В12	1	900×1200	0,64	0,64
12	Реактор	1	d=2000 h=1700	3,14	3,14
14	Збірник для проміжного продукту	2	d=2000 h=1100	3,14	6,28
16	Фільтр	1	1400×600×1000	0,84	0,84
17	Збірник для готового продукту	1	d=2000 h=1600	3,14	3,14
Всього:				23,33	

4.3 Опис апаратурно технологічної схеми отримання шампуню з екстрактом зеленого чаю

Вся сировина для приготування шампуню підлягає вхідному контролю. Після того сировина пройшла контроль, її можна використовувати.

За допомогою транспортних візків сировину доставляють на ділянку.

Попередньо готується демінералізована вода, яку виготовляють на іонообмінній установці *1*.

Спочатку відважують необхідну кількість і розігрівають до $T=70^{\circ}\text{C}$ в апараті *2* концентрований ПАР. Перекачують насосом *3* реактор *4* для охолодження до температури 40°C . Вручну завантажують компоненти СпівПАР (кокамідпропілбетаїн, гліцерил стеарат, Кокамід MEA) у вакуум – мірник *6*.

Перемішування відбувається за допомогою пропеллерної мішалки (60 об/хв) до одержання однорідної напівпрозорої маси без видимих згустків при температурі 40°C .

Вода, а також приготований ПАР згідно рецептури поступають в реактор **12** з паровою сорочкою. У реактор **12** завантажують за допомогою стисненого повітря при працюючій мішалці. При отриманні маси однорідної консистенції підігрів припиняють і масу охолоджують до 20 °С. Потім в котел при перемішуванні протягом 5-8 хв завантажують послідовно , запашку з баку-мірника **10** , екстракт зеленого чаю з мірника **9** та вітамін В12 з мірника **11** . Ретельно перемішують до одержання однорідного розчину протягом 35 хв.

Після вводу всіх компонентів і ретельного їх перемішування відбирають пробу шампуню для визначення рН. Відбирають зразки розчину з двох місць реактора (верх та низ) по 50 мл з метою перевірки необхідних фізико-хімічних показників якості, в тому числі рН.

Після одержання результатів лабораторного дослідження зразків основи, рівень рН корегують лимонною кислотою. Молочну кислоту вводять з мірника **8** в реактор **12** протягом 5–7 хв при постійному перемішуванні (35–40 об/хв.).

Після процесу приготування шампунь віддають на контроль якості.

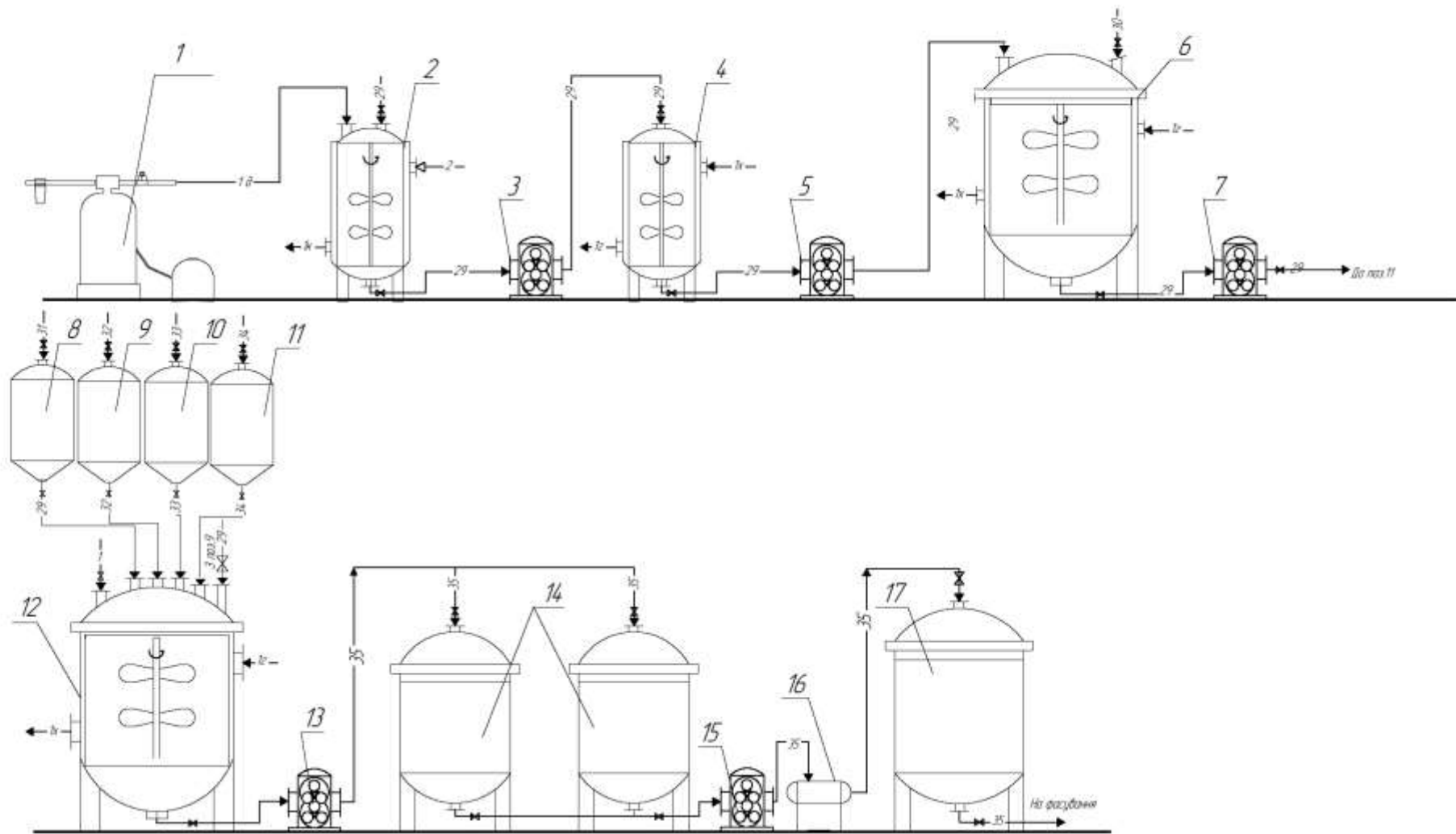


Рисунок 4.6 - Апаратурно технологічна схема отримання шампуню з екстрактом зеленого чаю

4.4 Контроль якості готової продукції

До косметичних товарів висувають ряд вимог, серед яких основними є:

- висока ступінь ефективності дії виробів
- вони мають бути корисними та здійснювати позитивний вплив на стан шкіри, волосся;
- безпека всіх складових, що вводяться у косметичні засоби
- мають проходити ретельну перевірку на нешкідливість та ефективність у відповідних організаціях та надходити у продаж з їхнього дозволу;
- незмінність якості протягом гарантійного строку, стійкість до розвитку мікроорганізмів та процесів окислювання;
- естетичні вимоги – приємний зовнішній вигляд самого виробу (консистенція, колір, запах), художнє та рекламне оформлення упакування;

Шампуні повинні добре очищувати волосся та шкіру голови, давати гарну піну, легко та повністю змиватися з волосся. Крім того, вони повинні бути прозорими, однорідними, не давати осадів із солями кальцію та магнію у жорсткій воді (осаду на волосся).

У рідких шампунях при зберіганні допускається наявність невеликого пластівчастого осаду чи легкого помутніння, а в кремоподібних – невелике відділення рідкої фази [25-27].

Колір і запах шампунів і рідкого мила має відповідати еталону та бути приємним, вони надають волоссю натуральний блиск та шовковистість.

Значення рН має бути в межах 5...8,5 [25-27].

Гарантійний термін зберігання шампунів встановлює підприємство - виробник. При дотриманні умов транспортування і зберігання гарантійний термін зберігання для рідких шампунів на основі синтетичних ПАВ повинен становити не менше 18 місяців, для кремоподібних і желеподібних - не менше 12 місяців з дня (дати) виготовлення [27].

Косметична продукція повинна відповідати вимогам чинного законодавства для можливості її реалізації. Вона може бути продана, лише при дотриманні вимог щодо безпеки для здоров'я людини, дотримуючись правил Належної виробничої практики. Особа, котра поширює продукцію, відповідає за її безпечність та зобов'язана вести технічну документацію відповідно до вимог про зазначення компонентного вмісту, розташування і умови виробництва, випробувань на безпеку і ефективність [26].

Згідно вимог GMP, після того як на виробництві приготували шампунь, його передають у відділ контролю якості.

Відділ контролю якості (ВКК) – самостійний структурний підрозділ підприємства, куди входять аналітична та мікробіологічна лабораторії. Основні завдання, що виконує аналітична лабораторія: Випробування продукції косметичної промисловості проводяться на типових зразках. В комплекс випробувань входять: мікробіологічні, фізикохімічні та клінічні випробування, згідно визначених нормативних методик [26-27]. Показники якості для випробування косметичної продукції наведені в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 - Показники якості шампуню

Показник	Вимоги	Результати	Методи дослідження
Опис	Однорідна рідина або гелеподібна маса. Допускається наявність осаду	Однорідна рідина.	Візуальний; органолептичний
Кольоровість	Властивий кольору шампуню даного найменування	Рожевий колір	Візуальний; органолептичний
Запах	Без запаху, приємний, властивий даному	З легким запахом зеленого чаю	Візуальний; органолептичний

	найменуванню шампуню		
pH	Від 5,0-8,5	7,2	Потенціометричний
Піностійкість	Засіб має утворювати піну, стійку не менше 15 хвилин	Засіб утворює стійку піну більше 15 хв	Візуальний
В'язкість	Від 2000-5000 мПа*с	3109 мПа*с.	Віскозиметричний

Виробництво косметичної продукції повинно відповідати вимогам до належної виробничої практики (GMP – Good Manufacturing Practice).

Відповідальна особа (виробник чи його представник) зобов'язана забезпечити відповідність виробництва вимогам GMP і включити заяву (декларацію) про відповідність у файл з інформацією про продукт.

Для забезпечення існуючих стандартів якості на підприємстві чітко і злагоджено працює ціла система – GMP, контроль якості на всіх рівнях виробництва, управління ризиками. Всі рівні системи забезпечені компетентним персоналом, спеціалізованими приміщеннями, сучасним обладнанням та технічними засобами. Крім того, на підприємстві проведена валідація технологічних процесів, кваліфікація приміщень і обладнання, валідація аналітичних та мікробіологічних методик.

Контроль якості – це та частина Належної виробничої практики, що пов'язана з відбором проб, специфікаціями і проведенням випробувань. Пов'язана з процедурами організації, документування і видачею дозволу на випуск серії лікарського засобу. Процедурами, які гарантують, що всі необхідні випробування дійсно проведені. Завдяки такому контролю матеріали не будуть дозволені до застосування, а продукцію не будуть реалізовувати, поки якість не визнають задовільною.

РОЗДІЛ V РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

5.1 Економічні розрахунки

Стаття обліку витрат «сировина і матеріали» включає вартість сировини і матеріалів, використаних у процесі виробництва для забезпечення нормального технологічного процесу, як показано в таблиці 5.1. Ці витрати безпосередньо включаються до собівартості окремих видів продукції.

Таблиця 5.1 - Витрати «Сировина та матеріали»

Назва сировини	Ціна, грн./1 кг	Норма витрат на 1 т продукції, кг	Вартість сировини, грн
Кокосульфат натрію (Sodium coco sulphate)	140	0,135	18,9
Sodium Cocoyl Isethionate	160	0,088	14,08
Cocoamidopropyl Betaine	115	0,024	2,76
Glyceryl Stearate	49	0,020	0,98
Cocamide MEA	108	0,008	6,08
Екстракт зеленого чаю	213	0,005	0,86
Запашка	85	0,002	0,17
Вітамін В12	402	0,0004	0,16
Вода дистильована	10	0,778	7,78
Всього			51,77

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

$$51,77 * 0,05 = 2,59 \text{ грн/кг.}$$

Всього витрат :

$$51,77+2,59 = 54,36 \text{ грн/кг}$$

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

Таблиця 5.2 - Витрати «Допоміжні та пакувальні матеріали»

Назва	Од.	Витрати сировини на 1кг продукції	Ціна за одиницю матеріалу, грн	Ціна матеріалів на 1кг продукції/грн
Пляшка	шт	5	7,00	35,00
Кришка	шт	5	5,00	35,00
Коробка	шт	2	9,00	18,00
Скотч	м	6	0,5	3,00
Всього				91,00

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

$$91,00*0,05 = 4,55 \text{ грн/кг.}$$

Всього витрат :

$$91,00+4,55 = 95,55 \text{ грн/кг}$$

Таблиця 5.3 - Розрахунок собівартості виробництва шампуню з екстрактом зеленого чаю

Втрати	Сума витра, грн/кг
Сировина та матеріали	51,77
Допоміжні та пакувальні матеріали	91,00
Електроенергія та паливо	240,56
Заробітна плата робітників	2,54
Витрати на обладнання	2,89
Адміністративні витрати	6,01
Витрати на збут	8,21
Інші витрати	2,05
Всього	405,03

Таким чином, розрахована собівартість виробництва 1 кг шампуню з екстрактом зеленого чаю становить 405,03 грн.

РОЗДІЛ VI ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Згідно з статтею 19 Закону України "Про охорону навколишнього природного середовища", підприємства, установи та організації зобов'язані узгоджувати свої плани діяльності з питань екології та використання природних ресурсів з органами місцевого самоврядування. Це стосується як поточних, так і майбутніх планів.

Основними завданнями природоохоронної діяльності підприємств є:

- **Аналіз:** оцінка впливу діяльності підприємства на навколишнє середовище, а також ефективності заходів з охорони природи та раціонального використання природних ресурсів за певний період.

- **Розробка:** планування природоохоронних заходів на майбутнє та поточний період. План має містити обґрунтування необхідних обсягів фінансування та термінів виконання.

Важливо, щоб природоохоронні заходи підприємства повною мірою компенсували шкоду, яку його діяльність завдає довкіллю. Їх спрямованість повинна відповідати Постанові Кабінету Міністрів України від 17 вересня 1996 року № 1147 (із змінами) "Про затвердження переліку видів діяльності, що належать до природоохоронних заходів".

План підприємства щодо охорони довкілля та раціонального використання природних ресурсів складається з таких розділів:

- **Охорона та раціональне використання водних ресурсів:** комплекс заходів, спрямованих на зменшення витрат питної води, запобігання скиду неочищених стічних вод у водойми, а також на забезпечення того, щоб скиди вод не перевищували допустимі норми забруднюючих речовин.

У сучасному світі, де дедалі більше уваги приділяється екологічності та сталому розвитку, для підприємств з виробництва косметики стає все більш актуальною проблема захисту довкілля [18].

Відповідальне ставлення до природи не лише демонструє етичну позицію компанії, але й несе в собі ряд економічних вигод.

Основні напрямки природоохоронної діяльності:

- **Зниження викидів в атмосферу:**
 - Встановлення очисних фільтрів та інших систем для мінімізації шкідливих речовин, що викидаються в атмосферу.
 - Контроль за дотриманням нормативів викидів у санітарно-захисній зоні підприємства.
- **Охорона ґрунтів:**
 - Рациональне використання земельних ділянок.
 - Створення захисних зелених зон.
 - Запобігання забрудненню ґрунтів відходами виробництва.
 - Рекультивация порушених земель.
- **Поводження з відходами:**
 - Мінімізація утворення відходів.
 - Сортування, зберігання, обробка, переробка, утилізація та захоронення відходів.
 - Контроль за цими операціями та нагляд за місцями видалення.
- **Підвищення екологічної свідомості:**
 - Навчання та підвищення кваліфікації фахівців з питань охорони довкілля.
 - Інформування працівників про екологічні вимоги законодавства
 - Пропаганда принципів збереження ресурсів та відповідального ставлення до природи.

Переваги впровадження екологічних практик:

- Покращення іміджу компанії та підвищення лояльності споживачів.
- Зниження витрат на утилізацію відходів та штрафів за екологічні порушення.
- Економія ресурсів, таких як вода та енергія.

- Зменшення негативного впливу на довкілля та здоров'я людей.

Екологічні стандарти для виробництва косметики:

- Використання екологічно чистих та біорозкладних матеріалів.
- Застосування безпечного обладнання та технологій.
- Переробка відходів та мінімізація їх утворення.
- Співпраця з екологічно відповідальними постачальниками.

Впровадження системи управління охороною довкілля (СУОС)

СУОС допомагає підприємствам систематично та комплексно підходити до питань екології. Вона включає в себе:

- Розробку екологічної політики та цілей.
- Планування та реалізацію екологічних заходів.
- Моніторинг та контроль за екологічними показниками.
- Навчання та підвищення кваліфікації персоналу.
- Звітність про екологічну діяльність.

Впровадження СУОС - це не лише етичний крок, але й інвестиція в майбутнє підприємства.

Отже, отримання екологічних норм та впровадження принципів сталості є не лише відповідальністю, але й вигідною стратегією для підприємств з виробництва косметики. Це дозволяє покращити імідж компанії, зменшити витрати, мінімізувати негативний вплив на довкілля та сприяти сталому розвитку.

РОЗДІЛ VII ОХОРОНА ПРАЦІ

Вимоги до охорони праці на підприємствах з виробництва парфумерно-косметичної продукції

Згідно з українським законодавством, на підприємствах з виробництва парфумерно-косметичної продукції повинні дотримуватися наступні вимоги до охорони праці [28]:

1. Структура служби охорони праці:

- На підприємствах з кількістю працівників 50 і більше обов'язково створюється служба охорони праці.
- На підприємствах з кількістю працівників менше 50 функції служби охорони праці можуть виконувати в порядку сумісництва особи, які мають відповідну підготовку.
- На підприємствах з кількістю працівників менше 20 для виконання функцій служби охорони праці можуть залучатися сторонні фахівці.

2. Розробка нормативних документів:

- Роботодавець повинен розробити та затвердити Положення про службу охорони праці, яке визначає структуру служби, її чисельність, основні завдання, функції та права її працівників.
- Роботодавець повинен розробити та затвердити план локалізації та ліквідації аварій, з яким повинні бути ознайомлені працівники.
- Роботодавець повинен організувати опрацювання і затвердження нормативних актів з охорони праці, які діють на підприємстві[28].

3. Навчання та інструктаж з питань охорони праці:

Навчання і перевірка знань з питань охорони праці посадових осіб та працівників повинні проводитися відповідно до вимог типового положення про проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці.

Роботодавець повинен організувати розроблення і перегляд інструкцій з охорони праці відповідно до вимог Положення про розробку інструкцій з охорони праці.

4. Забезпечення безпечних та нешкідливих умов праці:

- Роботодавець повинен створити для кожного працівника безпечні і нешкідливі умови праці шляхом належного облаштування робочих місць відповідно до Загальних вимог стосовно забезпечення роботодавцями охорони праці працівників.
- Рівень виробничого шуму не повинен перевищувати норм, встановлених Санітарними нормами виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.
- Експлуатацію систем вентиляції, кондиціонування повітря та повітряного опалення необхідно здійснювати з дотриманням вимог Правил з безпечної експлуатації систем вентиляції у хімічних виробництвах.
- Виробничі, складські та допоміжні приміщення повинні бути обладнані системами вентиляції, які забезпечують необхідні мікрокліматичні умови праці.
- Виробничі, складські та допоміжні приміщення забезпечуються природним, штучним та суміщеним освітленням відповідно до вимог чинного законодавства.
- Роботодавець повинен забезпечити працівників питною водою відповідно до вимог Закону України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» [28].

5. Забезпечення засобами індивідуального захисту:

Роботодавець має забезпечити всіх працівників ЗІЗ відповідно вимог Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одгом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту. ЗІЗ повинні відповідати вимогам технічного регламенту засобів індивідуального захисту.

6. Інші вимоги:

- Работодавець повинен забезпечити проведення державної санітарно-епідеміологічної експертизи технологій, продукції та сировини.
- Парфумерно-косметична продукція повинна відповідати гігієнічним вимогам та нормам безпеки для здоров'я людини.
- Работодавець повинен організувати проведення атестації робочих міс

ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз літературних джерел, щодо сировини та існуючих рецептур шампунів для волосся. Зроблено аналіз сучасного ринку косметичних засобів. Проаналізовано вимоги до складу та властивостей шампунів для волосся.

2. Описано об'єкти та методики контролю якості шампуню з екстрактом зеленого чаю.

4. На основі літературних даних було розроблено рецептуру шампуню для волосся з екстрактом зеленого чаю. Визначено органолептичні та фізико-хімічні властивості розроблених зразків шампуню, та встановлено, що оптимальним зразком є №2 з вмістом екстракту зеленого чаю 0,5%, а всі розроблені зразки шампуню відповідають вимогам, встановленим діючими стандартами України для піно-мийних засобів. Розроблено профіль токсикологічної безпеки.

5. За допомогою методу математичного планування експерименту, а саме симплекс-градчастого планування та статистичних методів обробки результатів проведено оптимізацію рецептури шампуню з екстрактом зеленого чаю. Встановлено, що оптимальним є вміст екстракту зеленого чаю від 0,2 до 0,75 %.

6. У технологічній частині розроблено принципову технологічну та апаратурно-технологічну схеми виробництва шампуню, підібрано обладнання апаратурно-технологічної лінії. Розраховано матеріальний баланс виробництва згідно рецептури з урахуванням технологічних витрат, що становили не більше 2 %.

7. Розраховано собівартість виробництва шампуню з екстрактом зеленого чаю, яка становить 405,03 грн за 1 кг шампуню.

8. Наведено заходи екологічної безпеки на виробництві відповідно вимогам GMP, описано вплив екстракту зеленого чаю на здоров'я. Запропоновано заходи з охорони праці для виробництва шампунів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Петровська Л. С., Нематулаєва С., Безпала Ю. О. Дослідження перспективних ПАР для розробки складу шампуню по догляду за шкірою та волоссям дітей першого року життя. Косметологія та ароматологія етапи становлення і майбутнє : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 22-23 лют. 2018 р. Харків, 2018. С. 99-100.
2. Моніч Х. Д., Безпала Ю. О. Компоненти, які не рекомендовано додавати до складу дитячих піномийних засобів. Товарознавчий аналіз товарів обмеженого аптечного асортименту: мат. III наук.-практ. інтернетконф. з міжн. уч. 15 квіт. 2016 р. : Харків, 2016. С. 49-50.
3. Стрельцова О. О., Менчук В. В.. Утворення, властивості розчинів і застосування поверхневоактивних речовин: навчально-методичний посібник / Одеса: Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, 2021. 132 с.
4. Крутій А. В., Вовкодав Г. М., & Грабко, Н. В. Оцінка складу окремих шампунів, щодо функціональних властивостей та негативного впливу: VII Міжнар. наук.-практ. конф., 14 квітня, 2021 р.: збірник статей. Ніжин, 2021 р. С. 168-171
5. Береславець Г., Карпенко О. Стан українського парфумерно-косметичного ринку. Товарознавство та експертиза продовольчих та непродовольчих товарів: Всеукр. студ. конф.: тези доповіді, 2011. URL: <http://conf-cv.at.ua/forum/63> (дата звернення 13.06.2024).
6. Український ринок засобів по догляду за волоссям URL: <https://koloro.ua/ua/doslidzhennya/ukrayinskyj-rynok-zasobiv-po-doglyadu-za-volossyam/> (дата звернення 05.07.2024)
7. «Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції», 20 листопада 2020 року, Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка». Житомир , 2020 р С. 119-121.

8. Байцар Р.І., Кордіяка Ю.М. Напрямки розвитку виробництва шампунів та забезпечення їх якості // Формування і оцінювання асортименту, властивостей та якості непродовольчих товарів: матеріали 1-ої міжнар. наук.-практ. конф., 22 листопада 2013 р.: тези доповідей: у 3 ч. Ч. 1. Львів. Комерційна Академія, 2013. С. 37-40.
9. Gray J. Care: Textbook of Cosmetic Dermatology / J. Grey, J. Thomas. 4th ed. New York : Informa Healthcare, 2010. P. 218 – 228.
10. Дослідження фармакологічної активності шампуню для лікування себореї URL: <https://www.researchgate.net> (дата звернення 02.09.2024).
11. Вивчення ринку косметичної продукції на основі чаю. URL: <https://dspace.nuph.edu.ua/bitstream/123456789/21735/1/63.pdf> (дата звернення 11.09.2024)
12. Байцар Р.І., Кордіяка Ю.М. Концептуальні підходи до виробництва косметичної продукції та її нормативного забезпечення // Проблеми розвитку та впровадження систем управління, стандартизації, сертифікації, метрології в регіонах України: матеріали I Всеукр. наук.-практ. та студ. конф., 24-26 травня, 2011 р.: тези доповідей. Донецьк, ДНТУ, 2011. С. 260-262.
13. Vano-Galvan, P. Fernandes-Crehuat, R. Grimalt et al. Alopecia areata totalis and universalis: a multicenter review of 132 patients in Spain. Journ Europ Derm Vener. 2017. N31. P. 550–556.
14. Borda, L. J. Treatment of seborrheic dermatitis: a comprehensive review / L. J. Borda, M. Perper, E. K. Jonette // J. of Dermatol. Treatment. 2019. Vol. 30 (2). P. 158–169.
15. Faergemann J., Jones J.C., Hettler O., Loria Y. Pityrosporum ovale as the causative agent of seborrhoeic dermatitis: new treatment options // Br. J. Dermatol. 2006.Vol. 134 (suppl. 1).P. 12 -15.
16. Green Tea Extract Powder Bulk. Botanical Extract Powder Bulk Supplier / Plant Extract Wholesale. URL: <https://www.greenspringnatural.com/green-teaextract-powder-bulk.html> (дата звернення 29.10.2024).

17. Розбір складу косметики для волосся URL: <https://zaya.ua/rozbir-skladu-kosmetyky-dlia-volossia/?srsltid=AfmBOorGVSFFJH1EJiKZU45Q1ch0irAMJ22dgz2pR8PuggnPb71QAU> (дата звернення 29.08.2024).
18. Приходько К., Авдієнко Т., Ніколенко М. Розробка рецептури дитячого шампуню для сухої шкіри голови. ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет» Дніпро. 2023р.С.47-46.
19. Вовкодав Г.М., Крутій А.-В. Негативні наслідки застосування деяких засобів особистої гігієни на прикладі деяких мил / Тези I Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції студентів та молодих науковців «Актуальні питання охорони праці у контексті сталого розвитку та європейської інтеграції України», 1-11 листопада 2020 року, Харків: Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, С. 219-221
20. Глущенко О. М.; Григорусь М. О. Дослідження складу та перспективи розробки шампуню для жирного волосся з сировини природного походження: матер. II наук.-практ. інтернет-конф. з міжнар. участю, 27 квітня 2018 р.: НФаУ Харків, 2018. С. 73.
21. Дослідження якісного складу та кількості вмісту деяких груп біологічно активних речовин у дієтичних добавках з екстрактом листя зеленого чаю URL: <http://dspace.zsmu.edu.ua/handle/123456789/13030> (дата звернення 01.09.2024).
22. Куник, О. М., Сарібєкова, Д. Г., & Гаргаун, Р. В. (2019). Розробка складу косметичного лосьйону з тонізуючими властивостями на основі гідролату зеленого чаю. Вісник Херсонського національного технічного університету. Херсон.2019 р. С. 76-83.
23. Відповідає експерт: Як вітаміни та антиоксиданти насправді впливають на нашу шкіру. URL: <https://hydropeptide.com.ua/2023/03/29/nealkitchen-antioxidants/> URL: (дата звернення 24.10.2024).

24. Артюх Т.М., Кривенко О. Методи визначення безпечності парфумерно-косметичних виробів : тези доп. III Міжнар. наук.-практ. конф., 16-17 листопада 2017 р. / Національний університет харчових технологій ; М-во освіти і науки України, 2017. С.58-59.

25. Фізико-хімічні характеристики піномийних косметичних продуктів. URL:https://tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2019/1_2019/part_2/14.pdf (дата звернення 16.11.2024)

26. Засоби косметичні для очищення шкіри та волосся. Загальні технічні умови: ДСТУ 4315:2004. [Чинний від 2005-07-01] К.: Держспоживстандарт України, 2005. 15 с. (Національний стандарт України).

27. Постанова «Про затвердження Технічного регламенту на косметичну продукцію» від 20 січня 2021 р. №65. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/65-2021-п#Text> (дата звернення 12.08.2024).

28. Про затвердження Правил охорони праці під час виробництва парфумерно-косметичної продукції URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1506-14#Text> (дата звернення 22.11.2024).

29. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 161 Хімічні технології та Інженерія, освітньо-професійної програми «Хімічні технології харчових добавок та косметичних засобів» денної та заочної форм здобуття освіти [Електронний ресурс] / уклад.; О.В. Подобій, Т.М. Бойчук - К.: НУХТ, 2023.- 71.