

**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) (прізвище та ініціали)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

**«До захисту допущено»**  
Завідувачка кафедри ТЖХТ  
Тамара НОСЕНКО  
(підпис) (прізвище та ініціали)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 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 лінійки косметичних засобів по догляду за волоссям з біотином

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

ДОНЧЕНКО Ольга Володимирівна  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник БОЙЧУК Тетяна Михайлівна  
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

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

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

Рецензент ДІДЕНКО Ольга  
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач(ка) \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2023 р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології жирів, хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 161 Хімічні технології та інженерія  
(код і назва)

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

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувачка кафедри

ТЖХТ

Тамара НОСЕНКО

“ 31 ” жовтня 2022 року

## З А В Д А Н Н Я

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Донченко Ольги Володимирівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення лінійки косметичних засобів по догляду за волоссям з біотином

керівник роботи Бойчук Тетяна Михайлівна, к.х.н., доц.,  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “31” 10 2022 року № 774-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 01.02.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи: потужність виробництва шампуню для волосся з біотином становить 100 кг/добу; потужність виробництва бальзаму для волосся з біотином становить 100 кг/добу; потужність виробництва маски для волосся з біотином становить 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

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

## 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	ВСТУП	01.11.2022	
2	РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	03.11.2022-09.11.2022	
3	РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	10.11.2022-17.11.2022	
4	РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	18.11.2022-29.11.2022	
5	РОЗДІЛ 4 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	30.11.2022-07.12.2022	
6	РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	08.12.2022-15.12.2022	
7	РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	16.12.2022-21.12.2022	
8	РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА ПРАЦІ	22.12.2022-29.12.2022	
9	ВИСНОВКИ	30.12.2022-05.01.2023	
10	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	03.11.2022-07.01.2023	
11	ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. ПРИНЦИПОВА-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА	10.11.2022-18.11.2022	
12	ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА	10.11.2022-09.01.2023	
13	ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. ТЕХНІЧНИЙ ПРЕКТ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВІДДІЛЕНЬ З КОМПАНОВКОЮ ОБЛАДНАННЯ	10.11.2022-10.01.2023	
14	ПЕРЕДЗАХИСТ, ПЕРЕВІРКА НА АКАДЕМПЛАГІАТ, РЕЦЕНЗУВАННЯ КР	21.01.2023-31.01.2023	

Здобувачка \_\_\_\_\_  
(підпис)

Ольга ДОНЧЕНКО \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

Тетяна БОЙЧУК \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА: 112 с., 27 рис., 28 табл., 51 літературне джерело.

Графічний матеріал: 3 креслення формату А-1.

В даній кваліфікаційній роботі представлено розроблення лінійки косметичних засобів для волосся з біотином.

На підставі проведених фізико-хімічних, технологічних досліджень, доведено, що за допомогою комплексу ПАР (аніонних, неіоногенних, амфотерних) можна розробляти піномийні основи із задовільними очищувальними і споживчими властивостями. У подальшому планується розробка сучасного піномийного засобу з задовільними споживчими, технологічними властивостями та низькою подразнюючою дією на основі розробленої основи. Активними компонентами обрано біотин та кератин, комплексна дія яких направлена на регуляцію випадіння волосся та його зміцнення.

Розроблено 3 нові рецептури косметичних засобів лінійки для волосся. На підставі фізико-хімічних закономірностей, а також даних нормативно-технічної документації обрано технологічні параметри ведення процесу їх виробництва. Визначено основні фізико-хімічні показники якості нового продукту. Проведено органолептичну оцінку та співставлено з існуючими нормами.

Розраховано площу виробничого цеху, проведено підбір технологічного обладнання. Розраховано собівартість виробництва нових видів продукції.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ШАМПУНЬ, КОНДИЦІОНЕР, МАСКА ДЛЯ ВОЛОССЯ, БІОТИН, КЕРАТИН, ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА, АПАРАТУРНА СХЕМА, ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

## ABSTRACT

**EXPLANATORY NOTE: 112 pp., 27 pics, 28 tables, 51 references.**

Graphic material: 3 armchairs in A-1 format.

This qualification work presents the development of a line of hair cosmetics products with biotin.

On the basis of carrying out physical, chemical, technological studies, it has been concluded that for the additional complex of PARs (anionic, nonionogenic, amphoteric) it is possible to develop the pionomial bases from sufficient cleansing and calming powers. In the future, it is planned to expand the daily pinomiya zasobu with the most calm, technological powers and low podraznuyuchoyu on the basis of the rozroblennoï basis. The active components are biotin and keratin, the complex action of which is aimed at the regulation of hair loss and growth.

3 new formulations of cosmetic products for hair lines have been developed. On the basis of physical and chemical regularities, as well as data on normative and technical documentation, technological parameters of the process of virobnization were selected. The main physical and chemical indicators of the quality of the new product were assigned. Conducted organoleptic evaluation and compliance with the basic standards.

The area of the manufacturing workshop was secured, the technological acquisition was carried out. The partnership for the production of new types of products has been insured.

**KEY WORDS: SHAMPOO, CONDITIONER, HAIR MASK, BIOTIN, KERATIN, TECHNOLOGICAL SCHEME, HARDWARE DIAGRAM, PHYSICAL AND CHEMICAL INDICATORS**

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ I АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО- ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ..	11
1.1 Огляд проблеми випадіння волосся .....	11
1.2 Роль біотину в процесі нормального росту волосся.....	14
1.3 Роль кератину.....	18
1.4 Сировинна база виробництва засобів для волосся.....	21
1.5 Аналіз рецептур.....	27
РОЗДІЛ II ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	31
2.1 Об'єкти дослідження.....	31
2.2 Методи та методики дослідження.....	37
РОЗДІЛ III ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	39
3.1 Розробка піномийної основи.....	39
3.2 Математичне моделювання складу основи-носія очищувального засобу для волосся.....	44
3.3 Розробка рецептур засобів комплексного догляду за волоссям.....	48
3.4 Вивчення показників якості.....	51
РОЗДІЛ IV ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	55
4.1 Опис принципово-технологічних схем.....	55
4.2 Розрахунок матеріального балансу.....	63
4.3 Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.....	72
4.4 Розрахунок площ виробничих приміщень.....	78
4.5 Розроблення апаратурно-технологічної схеми виробництва.....	82
4.6 Контроль якості готової продукції .....	88
РОЗДІЛ V РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.....	92
РОЗДІЛ VI ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	96
РОЗДІЛ VII ОХОРОНА ПРАЦІ.....	100
ВИСНОВКИ.....	106
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	108

					<i>ННІХТ.ЗХТ-2-1М.023.161.006. КР.ПЗ</i>					
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						
Розраб	Донченко О.В.				ЗМІСТ			Літера	Арк	Аркушів
Пров	Бойчук Т.М.							6	112	
Н. Контр.	Подобій О.В.				<i>НУХТ. каф. ТЖХТ</i>					
Затв.	Носенко Т.Т.									

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- БАР – біологічно активні речовини  
ЛРС – лікарська рослинна сировина  
НД – нормативна документація  
ПАР – поверхнево-активні речовини  
УФ – ультрафіолетовий  
НД – нормативна документація

					ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВСТУП

*Актуальність теми.* Волосся як складова частина зовнішності допомагає особистості підтримувати самоідентифікацію та здійснювати соціальні взаємодії [1]. Волосся має надзвичайно важливе значення для жінок, уособлюючи жіночність, сексуальність, привабливість та особисту індивідуальність. Втра та його стає предметом занепокоєння в усіх людей незалежно від віку та статі, але порівняно з чоловіками у жінок особливо знижується якість життя та обмежуються соціальні контакти [2].

Науково доведено, що для лікуванн жінок зі скаргами не повинні використовуватися біотинові добавки, навіть якщо не виявлено дефіциту біотину в організмі людини. Як альтернатива пероральним біотиновим добавкам можуть бути косметичні засоби для догляду за волоссям з біотином [4]. Оскільки може мати місце втрата волосся через андрогенетичну алопецію, недоліків в дієті та ендокринні розлади.

Біотин є джерелом сірки, яка бере участь у синтезі колагену і таким чином позитивно впливає на структуру шкіри та її придатків (волосся, нігтів). За участю біотину відбуваються реакції активації і перенесення CO<sub>2</sub>. Інкубація в біотинотримуючих розчинах призводить до збільшення концентрації ДНК та збільшення синтезу білка в ізольованих волоссяних фолікулах [20].

Кератини – це поліпептиди, що побудовані з амінокислот, зв'язаних міжмолекулярними зв'язками з цистеїном та внутрішньомолекулярними зв'язками з полярними та неполярними групами [47]. Наше волосся піддається щоденному стресу через жорстку воду, яскраве сонце або укладання феном. І лише мікро-протеїни здатні проникати через кутикулу волосся в кортекс, тоді як звичайні білкові гідролізати з більш високою молекулярною масою залишаються або на кутикулі, або на поверхні волосся.

					<i>ННІХТ.ЗХТ-2-1М.023.161.008. КР.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розраб</i>		<i>Донченко О.В.</i>			<b>ВСТУП</b>	<i>Літера</i>	<i>Арк</i>	<i>Архивів</i>
<i>Пров</i>		<i>Бойчук Т.М.</i>					8	112
<i>Н. Контр.</i>		<i>Подобій О.В.</i>				<i>НУХТ. Каф. ТЖХТ</i>		
<i>Затв.</i>		<i>Носенко Т.Т</i>						

Проникаючи в кортекс, мікро-гідролізати білків здатні не тільки захистити волосся від впливу стресових агентів, але й відновити його пошкоджену структуру за допомогою білків-будівельників.

*Метою даної роботи є розробка лінійки засобів для догляду за волоссям, що складається з шампуню, бальзаму-ополіскувача та маски і в якості активних інгредієнтів містить з біотин та кератин.*

Для досягнення поставленої мети були визначені такі завдання:

- 1) проаналізувати дані літератури щодо особливостей розробки піномийних основ та вивчити низку сучасних детергентів та інших допоміжних речовин;
- 2) провести комплекс технологічних, фізико-хімічних та структурно-механічних досліджень експериментальних зразків з низкою сучасних та безпечних детергентів з метою розробки піномийної основи з необхідними технологічними властивостями;
- 3) на підставі математичного моделювання процесу обґрунтувати вибір активних речовин та їх концентрації;
- 4) розробити та відпрацювати раціональну технологію та технологічну схему на виробництво лінійки доглядових засобів за волоссям з обраними активними речовинами в лабораторних і промислових умовах.

*Предметом дослідження є біотин, кератин, шампунь для волосся, бальзам-ополіскувач і маска для волосся.*

*Об'єктом дослідження є технологія виробництва лінійки засобів для волосся з біотином і кератином.*

*Методи дослідження.* У процесі дослідження були використані наступні методи: загальнонаукові (аналіз та структурування літературних даних), фізико-хімічні та математичні (статистична обробка результатів).

В якості основних ПАР обрано: В якості основних ПАР, які забезпечують безпечне очищення шкіри обрано: Техарон № 70 (лаурилсульфат натрію), Plantacare 818P (кокоглюкозид C8–C16), Dehyton Pk45 (кокамідопропілбетаїн) Модифікатор в'язкості натрію хлорид (Natrii chloridum). Піноутворюючу здатність визначали за методикою, наведеною у ГОСТ 22567.1-77 «Засоби миючі синтетичні».

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

Метод визначення піноутворюючої здатності», для проведення тесту використовували прилад Росс-Майлса.

*Практичне значення* отриманих результатів полягає в розширенні асортименту вітчизняної косметичної продукції за рахунок виробництва лінійки засобів для волосся лікувально-профілактичного з біотином і кератином в якості активів.

*Наукова новизна.* Розроблено склад засобів для волосся з вмістом кератину 5,0 % і біотину 2,0 %, який можна рекомендувати споживачам з сухим волоссям та схильним до випадіння.

*Апробація результатів.* 1) Ольга Донченко. Дослідження властивостей біотину сучасними фізико-хімічними методами. // 88 Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті", Квітень – Травень 2022 р. Київ: НУХТ. Ч.2. С.199

2) Ольга Донченко, Тетяна Бойчук. Розроблення рецептури шампуню для сухого волосся з біотином та екстрактом шавлії. // I-ша міжнародна науково-практична конференція «Актуальні проблеми хімії та хімічної технології» 30 листопада 2022 р. Київ, НУХТ. С. 198-199

3) 3. Donchenko Olga, Boichuk Tetiana. Innovative production technology of shampoo with biotin and sage extract. // II Інтернет-конференція молодих вчених «Перспективи хімії в сучасному світі» (23 листопада 2022 року). Житомир, ЖДУ ім. І. Франка, 2022. С. 147.

					ВСТУП	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# РОЗДІЛ І АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

## 1.1 Огляд проблеми випадіння волосся

Цикл розвитку волосяного фолікула передбачає послідовні фази росту та відпочинку: анаген (активний ріст волосся), катаген (інволюція) та телоген (спокій). Фаза анагену може тривати 2 - 8 років, катагену – 4 - 6 тижнів, а телогену 2 - 3 міс, але можливі значні індивідуальні особливості. Екзогенна фаза волосяного фолікула, яку вирізняють деякі фахівці (випадіння телогенової волосинки), збігається з кінцем фази фелогену [5].

У нормі на шкірі голови 90 - 95 % волосяних фолікулів перебувають у фазі анагену, а решта (5 - 10 %) – телогену. Лише незначна кількість фолікулів перебувають у перехідній або катагеновій фазі. Фізіологічне щоденне випадіння 100 - 150 телогенових волосків зі шкіри голови – природний наслідок циклу розвитку волосся. Останніми роками серед жінок відзначається зростання кількості випадків андрогенетичної алопеції, яка має перебіг і клінічні прояви за чоловічим типом. Питома вага цього виду алопеції становить 90% від усіх випадків облісіння в жінок. Значна кількість сучасних досліджень показали зв'язок андрогенетичної алопеції з метаболічним синдромом. Було проведено співставлення ліпідних маркерів (холестерин, тригліцериди, ліпопротеїни низької щільності) у хворих на андрогенетичну алопецію в порівнянні зі здоровими. Була одержана інформація про патофізіологічний механізм, який обумовлював зв'язок алопеції з дизліпідемією [3].

Патологічне випадіння волосся на волосяній частині голови, обличчі, рідше на тулубі й кінцівках, що виникає внаслідок пошкодження во лосяних фолікулів, називається алопецією (від лат. *alopecia* – облісіння, плішивість) [6]. Актуальність вивчення проблеми алопеції зумовлена значним поширенням цієї хвороби та низькою ефективністю терапії.

					<i>ННІХТ.ЗХТ-2-1М.023.161.011. КР. ПЗ</i>			
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата				
Розраб		Донченко О.В.			АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Літера	Арк	Аркушів
Пров		Бойчук Т.М.					11	112
Н. Контр.		Подобій О.В.				<i>НУХТ. каф. ТЖХТ</i>		
Затв.		Носенко Т.Т.						

Розрізняють досить багато видів алопеції, серед яких – дифузну, андрогенозалежні стани (MPHL і FPHL), постійну після хіміотерапії (РАС), алопецію ареата інкогніто (ААІ), фронтальну фіброзуючу (FFA).

У структурі захворювань волосся питома вага дифузної алопеції становить понад 80 %, тобто вона є найчастішою причиною порушення росту волосся, уражаючи від 30 до 40 % людей віком до 50 років [7]. Будучи виразним косметичним дефектом, алопеція створює низку соціальних (обмеження вибору професії, влаштування особистого життя тощо) і економічних (значні витрати на лікування) проблем [8].

Причини дифузної алопеції досить різноманітні, проте завжди спостерігається телогенове випадіння волосся [9].

За загальноприйнятим визначенням, телогенове випадіння (*telogen effluvium*) становить собою форму нерубцевої алопеції, яка характеризується дифузним випадінням волосся, часто з гострим початком. Зазвичай це реактивний процес, зумовлений метаболічним або гормональним стресом чи застосуванням деяких ліків, і в цьому разі відновлення відбувається спонтанно протягом 6 міс, якщо немає поєднання з алопецією іншого виду. Це випадіння зазвичай не призводить до помітного облісіння і не змінює трихограму [10]. Тимчасова втрата об'єму зачіски відбувається, оскільки довге телогенове волосся замінюється коротшими новими анагеновими волосками за умови, що негативний вплив не повторюється. Випадіння волосся триває 3 - 6 міс, після чого відростати може теж 3 - 6 міс. після зникнення провокативного фактора, але косметично значиме відростання може зайняти 12 - 18 міс. [11]. Стрес є одним із основних чинників, що сприяють розвитку гострого телогенового випадіння, при цьому пацієнти зазвичай не пов'язують стресові події з виникненням проблеми і стурбовані тим, що зненацька лисіють. Телогенове випадіння може відбуватися у всіх частинах тіла, але зазвичай особливої уваги надають лише втраті волосся на шкірі голови. За телогенового випадіння втрата волосся зазвичай становить менше 50 % волосся шкіри голови. Справжнє поширення телогенового випадіння у популяції недостатньо вивчено через брак даних, особливо в субклінічних випадках [12].

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

Крім гострої, існує хронічна форма телогенового випадіння (з повільнішим початком та тривалішим перебігом). Це первинна ідіопатична хвороба у вигляді дифузної втрати волосся шкіри голови, що зберігається понад 6 міс і найчастіше уражує здорових жінок середнього віку (четверте-п'яте десятиліття життя) [13], які скаржаться на збільшення випадіння волосся з регресом лінії волосся у зонах скронь. Результати обстеження свідчать про нормальну або високу щільність волосся, хоча може бути деяке розрідження з коротким волоссям уздовж зон чола і скронь [14]. Стоншення волосся не є особливістю хронічного телогенового випадіння, і у пацієнтів, як правило, дуже хороша щільність волосся, попри скарги на зменшення їхнього об'єму, мініатюризації не буває. Причини такого стану можуть бути багатофакторними, і встановити їх тяжко. Зазвичай тригерний фактор, як у разі гострого телогенового випадіння, розпізнати не вдається. Хронічне телогенове випадіння характеризується значним дифузним випадінням волосся, що негативно впливає на психологічний стан пацієнта і перебігає з різною інтенсивністю протягом кількох років [15]. Деякі автори вважають, що такий стан має тенденцію до спонтанного поліпшення з періодичністю у 2 роки протягом десятиліть розвитку захворювання [16]. Дифузне випадіння може спричинити вицвітання волосся по всій шкірі голови, проте не схильне прогресувати до значного облісіння.

Специфічного лікування телогенового випадіння як найпоширенішої причини дифузної нерубцевої алопеції досі не визначено.

Безсумнівно, кількість і якість волосся, яке росте, тісно пов'язані з характером харчування. Нормальне надходження, поглинання та засвоєння білків, енергії, мікроелементів і вітамінів мають принципове значення для тканин з високою біосинтетичною активністю, зразком яких є волоссяний фолікул. Недостатність білків, калорій та дефіцит мікроелементів і вітамінів може погіршувати стан здоров'я шкіри та ріст волосся. Проблеми можуть бути пов'язані з такими факторами: недостатнє харчування; хвороба, що зумовлює підвищену потребу в поживних речовинах; збільшення втрат поживних речовин; погане їхнє засвоєння

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

або поєднанням цих чинників. Дефіцит поживних речовин може виникати внаслідок генетичних розладів, захворювань або дієт [17].

## 1.2 Роль біотину в процесі нормального росту волосся

Біотин, також відомий як вітамін Н (від нім. *Haar und Haut* – волосся і шкіра) або В7, є водорозчинним вітаміном групи В. Його молекула ( $C_{10}H_{16}O_3N_2S$ ) складається з тетрагідроімідазольного і тетрагідротіофенового кілець, у тетрагідротіофеновому кільці один із атомів водню заміщений на валеріанову кислоту (рис. 1.1).

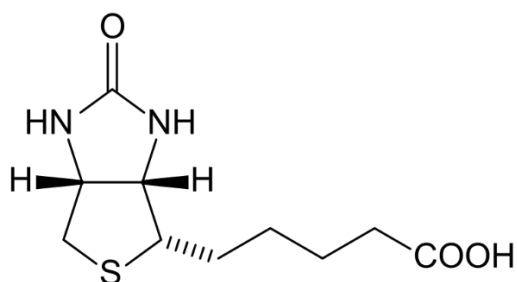


Рисунок 1.1 Структурна формула біотину

Біотин входить до складу ферментів, що регулюють білковий та жировий обміни, і має високу активність. Він бере участь у синтезі глюкокінази — ферменту, що регулює обмін цукрів, і є коферментом різних ферментів, зокрема й транскарбоксілаз. Бере участь у синтезі пуринових нуклеотидів. Є джерелом сірки, яка бере участь у синтезі колагену і таким чином позитивно впливає на структуру шкіри та її придатків (волосся, нігтів). За участю біотину відбуваються реакції активації і перенесення  $CO_2$ . Інкубація в біотинутримуючих розчинах призводить до збільшення концентрації ДНК та збільшення синтезу білка в ізольованих волоссяних фолікулах овець [20].

У малих кількостях біотин міститься в усіх продуктах, а найбільше його в печінці, нирках, дріжджах, бобових (соє), цвітній капусті, горіхах (арахіс). Середнє надходження біотину з їжею в західних популяціях оцінюють в 35 - 70 мкг/до бу за потреби 50 мкг для дорослого та від 10 до 50 мкг/добу для дитини залежно від віку [21]. Але недостатність біотину виникає вкрай рідко, бо бактеріальна флора кишечника продукує його більше, ніж потребує організм. Саме тому законодавчі

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

органи багатьох країн не визначають рекомендації щодо щоденного вживання біотину.

Перша демонстрація набутого дефіциту біотину у тварин спостерігалася у щурів, яких годували сирим яєчним білком, унаслідок чого розвилися дерматит, алопеція та нервово-м'язова дисфункція. Цей синдром, що дістав назву «пошкодження яєчним білком» [22], спричинений виявленим у яєчному білку глікопротеїном авідином, який зв'язує біотин і робить його недоступним для використання в ферментативних реакціях. Авідин яєчного білка денатурує під час нагрівання (приготуванні їжі).

Оскільки ендогенний біотин синтезується в кишечнику, порушення біоценозу органів травлення (через запальні захворювання кишечника або тривале лікування антибіотиками) може завдати шкоди цьому процесу. А вживання продуктів, що нормалізують мікрофлору кишечника (молочнокислі продукти, квашена капуста), надає хоча і непрямий, але значний внесок у забезпечення потреби організму в біотині.

Дослідження рівня біотину у крові показує варіабельність цього показника в діапазоні від 400 до 1200 нг/л зі щоденними коливаннями до 100 %. Частота випадків зниження рівня біотину в загальній популяції невідома [23].

Можливі причини недостатності біотину:

- природжений чи набутий дефіцит біотинідази або карбоксилази;
- зловживання дієтами, що обмежують нормальне харчування;
- захворювання органів травлення (запалення кишечника) та порушення травлення, зумовлені атрофією слизової оболонки шлунка і тонкої кишки (синдром мальабсорбції після резекції тонкої кишки, часткова гастректомія або інші причини ахлоргідрії;
- вживання лікарських засобів, що перешкоджають засвоєнню чи обміну біотину (антиепілептичні препарати, антибіотики, ізотретиноїн);
- парентеральне харчування;
- регулярне вживання сахарину, який негативно впливає на засвоєння і метаболізм біотину, а також пригнічує мікрофлору кишечника;

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

- вживання сирих яєць, білок яких містить глікопротеїд авідин, що взаємодіє з біотином;
- використання продуктів, що містять сірчисті сполуки, як консерванти (E221 - E228) (сірчистий ангідрид, що з них утворюється, руйнує біотин);
- зловживання алкоголем (алкогольні напої заважають засвоєнню біотину. Низький рівень цитолізу біотину в алкоголіків буває частіше, ніж у загальній популяції);
- стани, що можуть бути пов'язані з підвищеною потребою в біотині: куріння (прискорює катаболізм біотину у жінок), похилий вік, заняття спортом, вагітність та період лактації [24].

За нестачі біотину спостерігаються:

- наскірні вияви – погіршення стану і випадіння волосся та себорейний дерматит у вигляді лусочкової червоної висипки навколо очей, носа та рота (так зване біотинодефіцитне обличчя);
- сухість і нездоровий відтінок шкіри, може бути екзематозна висипка [25];
- кон'юнктивіт;
- блідий гладенький язик;
- неврологічні симптоми – сонливість, млявість, депресія, галюцинації, оніміння і поколювання в кінцівках;
- болючість і слабкість м'язів;
- гіпотонія;
- високий рівень холестерину і глюкози в крові;
- анемія;
- втрата апетиту і нудота.

Особи зі спадковими порушеннями обміну біотину у вигляді дефіциту мають ознаки дис функції імунної системи, зокрема підвищену чутливість до бактеріальних та грибкових інфекцій. Неврологічні та психічні симптоми можуть виникнути і за легкого дефіциту біотину, тоді як дерматит, кон'юнктивіт та випадіння волосся зазвичай бувають лише тоді, коли дефіцит стає виразнішим. Дослідження, присвячене вигодовуванню немовлят сумішами з недостатнім

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

вмістом біотину, свідчить про вияви періорального дерматиту та вогнищевої алопеції, які зникли в разі щоденного орального прийому біотину [26].

У одному з досліджень у жінок, які скаржилися на втрату волосся, оцінювали рівень біотину в сироватці крові: у 38 % був дефіцит біотину (< 100 нг/л), у 13 % – оптимальний рівень (> 400 нг/л). Обидві групи в трихограмах продемонстрували наявність телогену в 24 %, тобто останній не залежав від рівня біотину в організмі. Було зазначено, що залежність від рівня біотину швидше має себорейний дерматит, який виявлено у 35 % жінок з дефіцитом < 100 нг/л і телогеновим випадінням порівняно з 0 % у жінок з оптимальними рівнями біотину, що може вказувати на значення дефіциту біотину за цього стану [27].

Біотин нерідко рекомендують як харчову добавку для зміцнення волосся та нігтів, наприклад препарат «Волвіт®» (біотин 5 мг) у таблетках виробництва «КУСУМ ХЕЛТКХЕР ПВТ ЛТД» (Індія) (рис. 1.2).



Рисунок 1.2 Харчова добавка з біотином для зміцнення волосся

Ефективність біотину науково доведено у разі лікування його дефіциту в організмі. Наявність, доступність та ефективний маркетинг робить біотин популярною дієтичною добавкою для лікування ламких нігтів і випадіння волосся. Крім того (на відміну від інших харчових добавок – таких як вітамін А, селен, залізо і цинк), токсична доза біотину на порядок вища, ніж щоденна потреба, а верхній допустимий рівень споживання не встановлено [28]. Не знайдено повідомлень щодо випадків несприятливих ефектів від прийому високих доз цього вітаміну,

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

зокрема в разі застосування для лікування природжених порушень обміну біотину у немовлят (10 - 30 мг/добу).

Як альтернатива пероральним біотиновим добавкам можуть бути косметичні засоби для догляду за волоссям з біотином і кератином.

### 1.3 Роль кератину

Волосся, будучи роговим похідним епідермісу шкіри, містить в основному кератин. Кератин – сімейство фібрилярних білків, що мають механічну міцність завдяки великій кількості дисульфідних зв'язків, утворених за участю сірковмісної амінокислоти цистеїну, які надають додаткову міцність і пружність кератину за рахунок внутрішньомолекулярних водневих зв'язків [30].

Кератин волосся багатий на сірковмісну амінокислоту цистеїном – 14%, також містяться амінокислоти: лейцин – 14%, глютамінова кислота – 12%, тирозин – 3%. Твердий кератин, що є основною субстанцією волосся, відрізняється великою щільністю, погано розчинний у воді, стійкий до багатьох хімічних речовин, у тому числі кислот та лугів [31].

Серцевина волосся людини містить багаті на амінокислоту цитрулін білки з дуже високим вмістом глютамінової кислоти і дуже малим вмістом цистеїну. Природне забарвлення волосся надає білкову речовину меланін, який складається з еумеланіну, що утворюється з амінокислоти тирозин, і феомеланін, який синтезується з тирозину та цистеїну [32].

Ліпіди волосся мають у своєму складі гідроксильні та ефірні групи, які можуть утворювати зв'язки з токсичними речовинами. У хімічній структурі білків також є велика кількість функціональних груп, які можуть забезпечувати зв'язування з токсичними речовинами [33].

Волосся має складну, гетерогенну будову. Поширення та організація кератину його деяких частин однаково різноманітні. Форма кутикули волосся – дуже ефективний захист від пошкоджень навколишнього середовища (впливу УФ променів, механічного впливу). Її клітини містять велику кількість аморфного кератину, особливо – в тонкому поверхневому шарі (шар А) і у внутрішніх шарах, обидва містять велику кількість цистину (рис. 1.3). Екзокутикула також багата на цистин,

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

і, навпаки, в ендокутикулі дуже мало кератину, в ній переважають «цитоплазматичні залишки» (мітохондрій, ядер і ретикулюма).

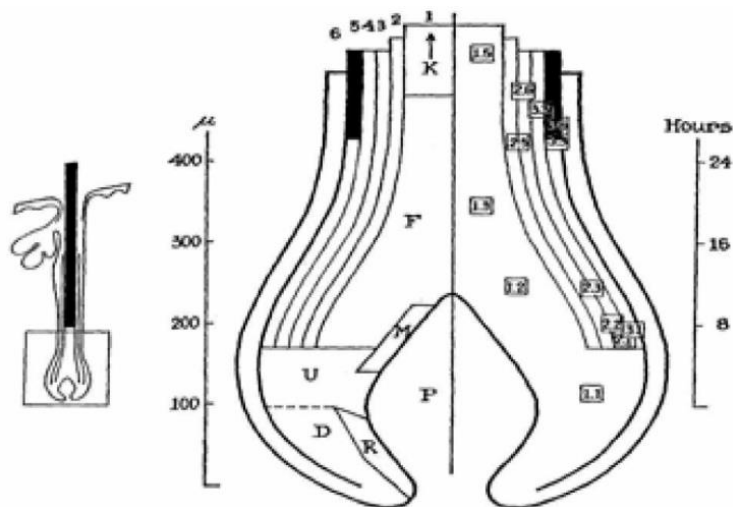


Рисунок 1.3 Схематичне зображення поздовжнього зрізу області цибулини людського волосся: P – сосочок, R – зародковий листок, D – область поділу, U – недиференційований матрикс, M – область меланоцитів, F – область, в якій формується волокнистий кератин, K – область кератинізації, що починається. Цифри 1 - 6 позначають кортекс, кутикулу волосся, оболонку кутикули, шар Хюкслея, шар Хенле, зовнішню кореневу оболонку відповідно [34].

Основні функції кератину для волосся:

- забезпечує створення міцної структури волосся, яка захищає від впливу зовнішніх негативних чинників (висока або низька температури, фарбування волосся, ультрафіолет і багато інших чинників, які пошкоджують волосся);
- використовується у косметичі не тільки для захисту волосся і шкіри, але і зберігає всю необхідну вологу, яка робить наше волосся живим і блискучим. Якщо вам важливо зрозуміти техніку цього процесу, то кератин створює захисну плівку на вашому волоссі і утримує вологу;
- завдяки кератину волосся стає м'яким, воно не плутається і його легко розчісувати. Такий ефект ви відразу відчуєте від маски з кератином. Також не може не радувати той факт, що з кератином збільшується об'єм волосся.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Помилково вважати, що кератин може повністю відновити структуру волосся, але він відіграє значну роль, щоб волосся було красивим і блискучим. Тому так важливо, щоб до складу шампуню або маски для волосся входив кератин.

Відомі два типи кератину:

$\alpha$ -кератин – містить багато простих амінокислот з переважанням цистину і, відповідно, дисульфідних містків; ригідна, ламка структура в рогах та нігтях містить до 22% цистину; м'яка, пластична, гнучка структура в шкірі, волоссі та вовні містить 10-14% цистину.

$\beta$ -кератин – має менше цистину і цистеїну, але багатий на такі амінокислоти, як гліцин, аланін і серин; виявлений у лусах, пазурах, дзьобі птахів.

Тільки  $\alpha$ -кератин помітно стійкий до руйнування мікробами, що є результатом щільно упакованих поліпептидних ланцюжків в аспіральній структурі та дисульфідних містків. Усього кілька організмів здатні зруйнувати такий вид кератину, серед них: дерматоміцети, деякі ґрунтові гриби, що належать до аскоміцетів, мітоспорових грибів та мукорів.

Дефіцит кератину може негативно відбитися на красі і здоров'я волосся: структура кутикули стає пористою і крихкою, кінчики сильніше січеться, а самі волосся випадає. Варто знати, що кератин легко руйнується. Цьому процесу можуть сприяти як внутрішні фактори (незбалансоване харчування, строгі дієти, вживання неякісних продуктів), так і зовнішні (вплив високих температур, часте фарбування або хімічна завивка). Не завжди вдається вчасно відстежити причину і початок дисбалансу. Доцільно заповнювати недолік за допомогою повноцінного харчування і якісних професійних засобів з кератином. Прикладом комплексної біологічно активної добавки є Biotin + Keratin виробництва Nature's Truth, США (рис. 1.4).

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



#### SUPPLEMENT FACTS

Serving Size 1 Quick Release Capsule		
Servings Per Container 50		
Amount Per Serving	% Daily	Value
Biotin (as d-Biotin)	5,000 mcg	16.667%
Alpha Lipoic Acid	50 mg	*
Keratin	10 mg	*
*Daily Value not established		

**Other Ingredients:** Rice Powder, Gelatin Capsule, Vegetable Magnesium Stearate, Silica.

**No Gluten, No Wheat, No Yeast, No Milk, No Lactose, No Soy, No Artificial Color, No Artificial Flavor, No Artificial Sweetener, No Preservatives. NON-GMO.**

Рисунок 1.4 Харчова добавка з біотином і кератином для зміцнення волосся

### 1.4 Сировинна база виробництва засобів для волосся

Переважає більшість із 500 млн європейських споживачів щодня використовують косметичні засоби та засоби особистої гігієни для захисту здоров'я, покращення якості життя та підвищення самооцінки.

Індустрія косметики та засобів особистої гігієни щороку приносить до європейської економіки не менше EUR 29 млрд доданої вартості. EUR 11 млрд – безпосередні надходження від виробництва косметичних засобів, ще EUR 18 млрд надходить через ланцюжок поставок. Очікується, що до 2025 р. обсяг світового ринку косметики та засобів особистої гігієни сягне USD 716,6 млрд, при цьому сукупний темп річного зростання у прогнозований період становитиме 5,9 %.

На сьогодні ринок товарів по догляду за волоссям представлений широким асортиментом як вітчизняних так і імпорتنних виробників. За допомогою рисунку 1.5 можна прослідкувати, що на закордонних виробників припадає 80% косметики для волосся, представленої на українському ринку, відповідно 20% – вітчизняна продукція [34].

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

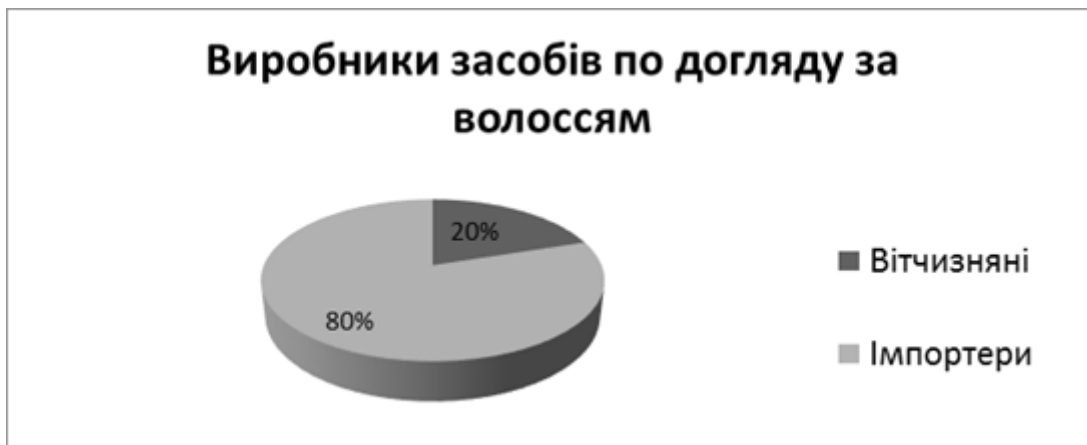


Рисунок 1.5 Частка вітчизняних та імпортних виробників засобів по догляду за волоссям

Асортимент засобів догляду за волоссям класифікується за призначенням, статевовіковою ознакою, типом волосся і спеціалізацією.

За *призначенням* їх поділяють на гігієнічні, лікувально-профілактичні, засоби декоративної косметики для волосся.

Асортимент засобів догляду за волоссям за своїм *функціональним призначенням* можна виділити в такі групи [35]:

- · Засоби для миття волосся;
- · Засоби для зміцнення та росту волосся;
- · Засоби для укладання, завивки та збереження зачіски;
- · Фарби для волосся.

**Шампуні** – це водно-спиртові чи водяні розчини поверхнево-активних речовин (синтетичних або на жировій основі) з парфумерними добавками, призначені для гігієнічного догляду за волоссям. В якості миючої основи найчастіше використовують амфолітні (амфотерні) ПАВ, які мають мийну дію у лужному і в кислому середовищах. Шампуні для дітей містять м'які поверхнево-активні речовини, що не дратують оболонку очей.

Перший шампунь для миття волосся випустила фірма «Шварцкопф» приблизно в 1900 р. Шампуні для миття волосся сприяють його оздоровленню, зміцненню, підвищують блиск та еластичність. Основними інгредієнтами є лимонна, глютамінова, винна кислоти, вітаміни РР, гліцерин, спирт, вода тощо.

Шампуні виготовляють у дві стадії – приготування стабілізатора та приготування суміші для шампуней.

За консистенцією шампуні бувають рідкі, желеподібні, кремоподібні; за вмістом ПАР – звичайні (5 - 15%) і концентровані (20 - 25%). В асортимент входять власне шампуні і засоби догляду за волоссям після використання шампуню – для ополіскування (ополіскувачі, бальзами, кондиціонери) і засоби догляду без ополіскування (лосьйони, муси, креми-кондиціонери). Шампуні поділяють також за типом волосся: для нормального, жирного і сухого та шампуні-кондиціонери [36].

**Ополіскувачі** застосовуються після миття волосся.

**Кондиціонери** – активні засоби, дія яких може бути пов'язана з ополіскувачами і бальзамами, які зволожують шкіру і захищають волосся; містять косметичні добавки, які полегшують розчісування волосся. Після дії шампуню волосся сильно обезжирюється і електризується, тому ополіскувачі нормалізують рН шкіри за рахунок спеціальних буферів рН, антистатиків та ін.

**Бальзами** відрізняються від ополіскувачів тим, що до їх складу входять лікувальні речовини: екстракти трав, віск лаванди, кераміди, вітамін D. Масла, що входять до складу бальзамів, живлять і захищають волосся і шкіру.

Шампуні з фарбувальним ефектом, засоби для фіксації волосся, хімічної завивки належать до засобів декоративної косметики, що надають волосся бажаного кольору і форми.

Основні речовини, що використовуються при розробці рецептур засобів для волосся, наведено в таблиці 1.1.

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

## Групи та функції рецептурних інгредієнтів шампуню

№пп	Інгредієнт	Функціональне призначення
1	2	3
1	Вода (очищена, демінералізована)	Основний розчинник, база для змішування
2	Поверхнево-активні речовини (ПАР)	Використовують для видалення органічного забруднення з волосся
3	Миючі речовини	Створюють піну, покращують структуру шампуню при використанні
4	Силіконові олії	Для надання блиску волоссю, розгладження та полегшення розчісування
5	Спирти	Для полегшення розчісування
6	Воски	Покращують структуру шампуню
7	Натрієва сіль лимонної кислоти	Нормалізація рН рівня шампуню
8	Добавки: вітаміни, сонцезахисні компоненти, кератин, гліцин, натуральні екстракти, цинкові комплекси	Кожна речовина має специфічну функцію захисту, пом'якшення, лікування як волосся, так і шкіри голови
9	Ароматичні речовини, консерванти, барвники	Зовнішнє приваблення споживача, пролонгація терміну використання

Слід відмітити, що основною поверхнево-активною речовиною (ПАР), що входить до рецептури досліджуваного асортименту, є лауретсульфат натрію. Як вторинну ПАР використовують: лаурилсульфат амонію, кокамідопропіл бетаїн, кокобетаїн та мірет сульфат натрію.

Аніонні ПАР (*Ammonium Lauryl Sulfate*) найбільш агресивні з усіх ПАР, що використовують у рецептурах. Викликають алергічні реакції, сухість шкіри, запалення слизових оболонок очей, свербіж, захворювання шкіри. Їх перевага для виробника - низька вартість.

Неіоногенні ПАР (зазвичай етоксилірованні спирти – *Glyceryl Laurate, Decyl glucoside, Coco-Glucoside, Lauryl Glucoside, Sodium Cocoamphoacetate, Sodium Cocoyl Glutamate, Sodium Lauroyl Sarcosinate, Sucrose Cocoate*). Це група так званих

					АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

м'яких ПАР, які проявляють найменшу подразнюючу дію. Природні сапоніни також відносяться до цього класу речовин.

Наявність неіоногенних ПАР, зокрема *Sodium Cocomphoacetate* і *Sodium Cocoyl Glutamate*, були виявлені у складах «Безсульфатного відновлювального шампуню для волосся Inebrya Ice Cream Keratin Restructuring Shampoo з кератином» і «Реструктуруючого шампуню ПАР».

Сьогодні вже існує більше сотні розробок натуральних ПАР, наприклад:

- *Cocamide DEA*, *Lauramide DEA*, *Linoleamide DEA* і *Oleamide DEA* – ці ПАР отримують із природних жирних кислот, вони належать до групи неіоногенних поверхнево-активних речовин. Кокамід діетаноламіну отримують із жирних кислот кокосової олії, лаурамід DEA отримують із лауринової кислоти, ліноламід DEA отримують із лінолевої кислоти, а олеамід DEA отримують з олеїнової кислоти. З цієї групи найбільш агресивним вважають лаурамід DEA.

- *Decyl Glucoside* – цей м'який ПАР є неіоногенним і отриманий із рослинної сировини. Децилглюкозид додається в косметику як со-ПАР і служить також загусником. Він належить до найбільш безпечних поверхнево-активних речовин і часто використовується в натуральній і органічній косметиці.

- *Lauryl Glucoside* – лаурилглюкозид належить до м'яких неіоногенних ПАР, отримують його з кокосової чи пальмоядрової олії і глюкози кукурудзи. Цей ПАР вважається екологічно чистим, адже він повністю біорозкладаний. У косметиці лаурилглюкозид використовується як м'який очищуючий компонент і загусник, також він має кондиціонуючі властивості.

*Coco Glucoside* – кокоглюкозид також є м'яким неіоногенним ПАР, його виробляють із кокосової олії або м'якоті і виноградного цукру. Цей ПАР відрізняється особливо делікатною дією, як і інші неіоногенні поверхнево-активні речовини він повністю біорозкладаний. Підходить для очищення будь-якого типу шкіри і волосся й широко використовується в натуральній, органічній, крафтовій косметиці.

*Cosamidopropyl Betaine* – кокамідопропілбетаїн – це амфотерний ПАР, який використовується в якості со-ПАР у піноміючих засобах у кислих, нейтральних і

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

високолужних середовищах. Він підвищує в'язкість косметичних продуктів, є стабілізатором і регулятором піноутворення. Кокамідопропілбетаїн вважається безпечною і м'якою ПАР.

Також додавання функціональних інгредієнтів до складу шампунів не тільки покращують функціональні та споживчі властивості мийного засобу, а й поширюють асортиментний ряд, розширюють можливості для продажів різним категоріям покупців [37].

Виділяють такі популярні добавки, що використовують при виробництві шампунів:

- вітаміни, провітаміни та вітамінні комплекси: ретинол, пантенол, фолієва кислота, біотин, піридоксин, суміші токоферолів;
- екстракти та витяжки з морських водоростей;
- продукти бджолярства: маточне молочко, мед, прополіс;
- біорегулятори або фактори росту: витяжки та екстракти з тканин риб, ампіотична рідина;
- амінокислоти та білкові гідролізати: гіалуронова кислота, гліцин, білковий гідролізат пшениці;
- мінеральні комплекси: цинкові, мідні, комплекси з селеном;
- ефірні олії: м'яти, лаванди, іланг-ілангу, жасмину, чайного дерева, сандалу, пачулі;
- водні та водно-спиртові екстракти рослинної сировини: алое, ЛРС;
- натуральні олії: кокосова, макадамії, оливкова, мигдальна.

Як активні компоненти широко застосовують вітаміни (РР, С, Е, групи В), екстракти рослинної сировини (екстракт лопуха, екстракт лепехи), рослинні олії (рицинова, оливкова, мигдальна олії), макро- і мікроелементи (цинк, селен, сірка), амінокислоти (аргінін).

– Пантенол (*Panthenol*) – є сильним зволожувачем і надає блиску волоссю;

– Диметикон (*Dimethicone*) та циклометикон (*Cyclomethicone*) – силіконові олії, які покривають і згладжують кутикули волосся, потовщують

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

волосся, знімають статичну електрику, додають волоссю блиск, полегшують розчісування;

– Протеїн – гідролізований білок пшениці, що містить олігосахариди пшениці. Основної функцією є регулювання зволоження і утворювати плівку на волоссі, що робить його більш слухняним.

Як стимулюючі засоби до шампунів додають екстракти чебрецю, шавлії, материнки, розмарину, женьшеню, м'яти перцевої.

– Протизапальну, ранозагоювальну та бактерицидну дію мають екстракти календули, звіробою, алое, череди та деревію; заспокійливу дію – екстракти морських водоростей, хмелю, рум'янку, собачої кропиви та валеріани [38].

Косметика для волосся повинна використовуватися строго по інструкції, наданої виробником.

- Шампуні призначені для постійного застосування. Вони наносяться на зволожені волосся і рухами, що вбивають, збиваються в піну, змиваються водою.
- Незмивні засоби розподіляється по всій довжині чистих волосся рівномірним шаром, не змиваються.
- Маски наносяться на злегка зволене волосся і витримуються у відповідності з вказівками виробника, змиваються теплою водою.
- Бальзами наносяться на вологі пасма, витримуються 5-7 хвилин і змиваються.

Засоби догляду за волоссям фасують в різні види тари – скляні флакони, пластмасові пляшки, баночки, туби, аерозольні балони. Зберігають шампуні при температурі не нижче +5 °С і не вище +25 °С, гарантійний термін зберігання – 12 місяців з моменту виготовлення. Засоби в аерозольних балонах можна зберігати при температурі від -5°С до +40°С протягом 12 місяців.

### 1.5 Аналіз рецептур

**Косметична рецептура** – це строгий підхід до підбору сировини для косметичних засобів. Але також можна використовувати творчі ідея для розроблення рецептур.

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

Головна ідея рецептур – це підбір інгредієнтів, які будуть підсилювати один одного, для отримання найкращого косметичного засобу.

Нижче в таблицях 1.2-1.4 наведено різні засоби для волосся ( шампунь, бальзам і маска) для порівняння.

Таблиця 1.2

### Рецептура шампуню проти лупи Head & Shoulders

Поз.	Компонент	Масова частка, %
1	2	3
1	Лаурилсульфат ТЕА (40%)	45,0
2	Діетаноламід лауринової кислоти	5,0
3	Гідроксипропіл-метил-целюлоза (Мето-ціл-60-НГ)	1,0
4	Гліцерин	5,0
5	ЕДТА динатрієва сіль	0,2
6	Консервант (Квотерніум-15)	0,15
7	Хлорид натрію	0,3
8	Віддушка	0,5
9	Вода	42,85
Всього		100

Таблиця 1.3

### Рецептура базового бальзаму-ополіскувача для волосся

Поз.	Компонент	Масова частка, %
1	2	3
1	Вода	84,0
2	Емульгатор БТМС	4,0
3	Цетиловий спирт	3,0
4	Рідкі олії	3,0
5	Гліцерин фармокопейний	3,0

Продовження таблиці 1.3

1	2	3
6	Молочна кислота 80%	1,5
7	Консервант Plus	1,5
Всього		100

Таблиця 1.4

**Рецепт маски для сухого і ламкого волосся**

Поз.	Компонент	Масова частка, %
1	2	3
1	Пальмова олія	15,0
2	Касторова олія	10,0
3	Емульсійний віск Полавакс (Polawax)	8,0
4	Рідкий шовк	3,0
5	Консервант Cosgard	0,6
6	Віддушка	0,5
7	Вітамін Е	0,2
8	Вода	62,7
Всього		100

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

## Висновки до розділу 1

Захворювання волосся пов'язане з поганою екологією, незбалансованим харчуванням, зі станом загального здоров'я, що відображається на погіршенні якості життя людини. Втрата волосся доставляє людям значний психологічний дискомфорт, не дивлячись на те, що є нормальним фізіологічним явищем: у генетично схильних здорових чоловіків облісіння може бути помітним вже до 17 років, у жінок – до 25-30 років. В останні роки фахівці відзначають тенденцію до збільшення кількості пацієнтів різного віку з дифузійною втратою волосся. Індустрія косметичних засобів пропонує арсенал для боротьби з випадінням волосся: шампуні, маски, капсули, ін'єкції з різноманітними діючими компонентами.

Проаналізовано дані наукової літератури щодо загальної характеристики активних компонентів рецептури засобів лінійки для волосся, що розробляється – біотину та кератину. Біотин широко відомий своєю важливістю у клітинному розвитку та його допомогою у метаболізмі жирних кислот, вуглеводів, глюкози та амінокислот. Біотин також є дуже важливою поживною речовиною для здоров'я волосся, шкіри та нігтів. Він джерелом сірки, яка бере участь у синтезі колагену і таким чином позитивно впливає на структуру шкіри та її придатків (волосся, нігтів). За участю біотину відбуваються реакції активації і перенесення CO<sub>2</sub>. Інкубація в біотинутримуючих розчинах призвела до збільшення концентрації ДНК та збільшення синтезу білка в ізольованих волоссяних фолікулах овець.

Завдяки комбінації біотину і кератину в засобах для волосся досягається лікувально-профілактичний ефект, оскільки ці компоненти глибоко живлять, зміцнюють, насичують і роблять міцнішим тонке, сухе, пошкоджене, слабке і тьмяне волосся, надають незвичайний блиск волоссю, не втрачаючи їх об'єму.

					АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

## РОЗДІЛ II ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1 Об'єкти дослідження

#### *Біотин*

Виробник	США
Колір	білий
INCI	Biotin
Вид	порошок
Опис запаха	характерний
Застосування	себореїчний дерматит, кандидоз, цукровий діабет, БАД, ідеальний вітамін для волосся та шкіри, порушення функцій нервової системи
Відсоток введення	0,5 – 1%
Розчинність	в теплій воді
Синоніми	biotin, вітамін Н, вітамін В7, кофермент R
Упаковка	тара для транспортування
Умови зберігання	у прохолодному, сухому, захищеному від світла місці
Фасування	100 грам

Біотин – водорозчинний вітамін В<sub>7</sub>. Іноді його називають коферментом R чи вітаміном Н. Це водорозчинний вітамін є кофактором для п'яти карбоксилаз (пропіоніл-КоА карбоксилаза, піруваткарбоксилаза, метилкротоніл-КоА карбоксилаза, ацетил-КоА карбоксилаза 1 та ацетил-КоА карбоксилаза 2), які каталізують критичні етапи в біохімічних реакціях метаболізму жирних кислот, глюкози й амінокислот. Вітамін В7 також відіграє ключову роль у модифікації гістонів, регуляції генів (шляхом зміни активності транскрипційних факторів) та клітинній сигналізації.

					<i>ННІХТ.ЗХТ-2-1М.023.161.031. КР. ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>КРозраб</i>		<i>Донченко О.В.</i>			<b>ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ</b>	<i>Літера</i>	<i>Арк</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Пров</i>		<i>Бойчук Т.М.</i>					31	112
<i>Н. Контр.</i>		<i>Подобій О.В.</i>			<i>НУХТ. каф. ТЖХТ</i>			
<i>Затв.</i>		<i>Носенко Т.Т.</i>						

Вітамін В<sub>7</sub> регулює перебіг всіх реакцій у організмі, контролює рівень ферментів. Його використовують для покращення ефективності лікування псоріазу, облісіння, депресії, екземи, психоневрологічних порушень.

Однією з явних ознак дефіциту біотину є ламкість нігтів, витончення волосся та його активне випадання, різні дерматологічні захворювання, у тому числі й інфекційні [39]. Структурна формула біотину наведено на рисунку 2.1.

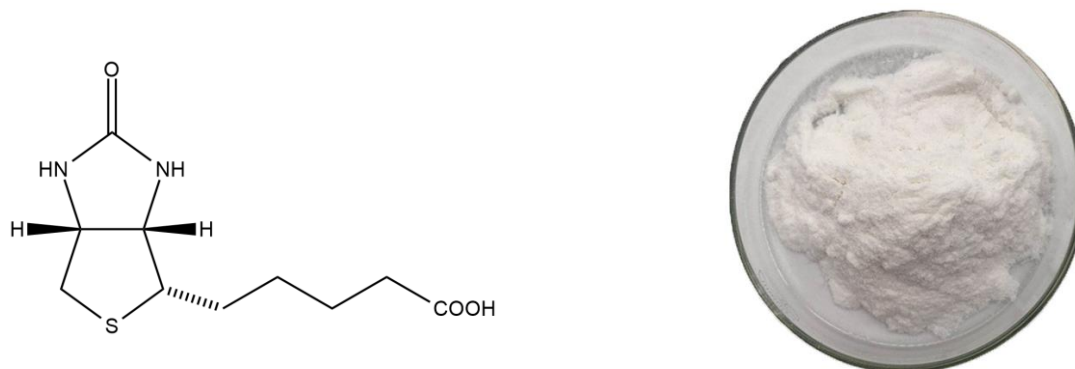


Рисунок 2.1 Структурна формула та зовнішній вигляд біотину

Лікувально-профілактичні властивості біотину:

- біотин допомагає стимулювати вироблення власного колагену волосся, а колаген, у свою чергу, відповідає за молодість клітин, зростання та блиск локонів;
- біотин дозволяє запобігти перетину волосся;
- біотин використовують, як профілактику сезонного випадання або при випаданні волосся через його ламкість;
- біотин також допомагає захистити шкіру голови від лупи та надмірної жирності.

*Кератин гідролізований Gluadin*

Gluadin є веганський гідролізат кератину для глибокого відновлення волосся з низькою молекулярною масою (близько 1500 Так), який проникає в глибокі шари і забезпечує сильніший вплив на кортекс волосся. Такий вид гідролізату також називають мікропротеїном. Гідролізат білка отриманий з рослинної сировини (сої та рису) зі подібним до кератину набором амінокислот, тому підходить для виготовлення веганської косметики.

Хімічна формула та зовнішній вигляд кератину косметичного наведено на рисунку 2.2.

					ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

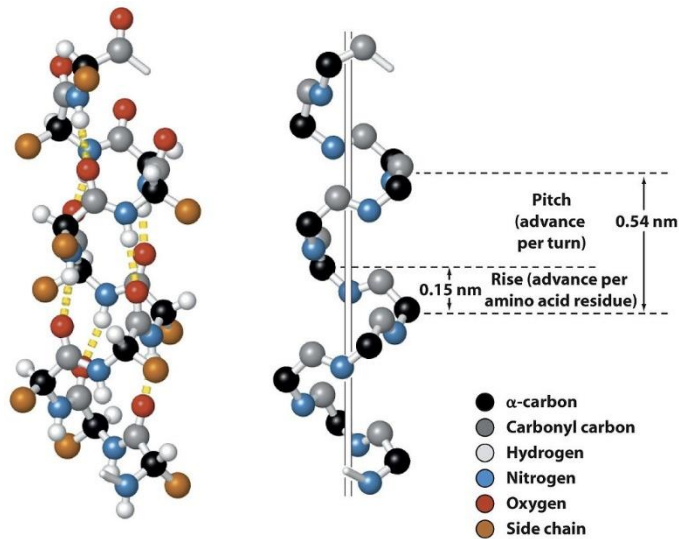


Рисунок 2.2 Структурна формула та зовнішній вигляд кератину  
КОСМЕТИЧНОГО

INCI: Hydrolyzed Vegetable Protein

Вміст основної речовини: не менше 20%

Розчинність: у воді при температурі до 40°C

Активні речовини: гліцин, аланін, серин

**Властивості:**

- термозахист волосся при укладанні,
- зміцнення волосся по всій довжині,
- поживна і відновлююча функції,
- зволожувач сухої шкіри,
- зміцнення нігтів.

**Косметичне застосування:**

- суха олія і батери – 2 - 3%,
- склади для розгладження волосся – 5%,
- креми і гелі – 1 - 2%,
- шампуні і гелі для душу – 4%,
- кератинове обгортання для волосся – 2 - 4%,
- засоби для волосся – 2%
- зволожуюча косметика – 1- 2%.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Наше волосся піддається щоденному стресу через жорстку воду, яскраве сонце або укладання феном. І лише мікро-протеїни здатні проникати через кутикулу волосся в кортекс, тоді як звичайні білкові гідролізати з більш високою молекулярною масою залишаються або на кутикулі, або на поверхні волосся. Проникаючи в кортекс, мікро-гідролізати білків здатні не тільки захистити волосся від впливу стресових агентів, але й відновити його пошкоджену структуру за допомогою білків-будівельників. Рослинний Gluadin відновлює структуру волосся на рівні кортексу завдяки білкам-будівельникам рослинного походження, які забезпечують тривалу дію на волосся після нанесення активного компонента [40, 41].

### 2.1.2 Коротка характеристика об'єктів дослідження

Перелік основних інгредієнтів для виробництва шапмуню, бальзаму-ополісуювачу і маски наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

#### Характеристика інгредієнтів засобів для волосся з біотином

Назва компоненту	Характеристика	Функціональний ефект
1	2	3
<i>Кокамідопропіл-бетаїн</i>	рН: 4.5 - 5.5 Дозування (% введення в косметику): 2-40% Призначення: стбілізатор, ПАР INCI: Cocamidopropyl Betaine	Має властивості кондиціонера і антистатика. Запобігає утворенню статистичного електричного заряду волосся; стабілізатор піни.
<i>Лаурилсульфат натрію</i>	рН : 5.0 – 7.5 Дозування (% введення в косметику): 1-20% Призначення: піноутворювач, ПАР INCI: Sodium lauryl sulfate (SLS)	М'яке очищення, добре переноситься шкірою.

## Продовження таблиці 2.1

1	2	3
<i>Кокоглюкозид</i>	pH: 4.5 – 6.5 Дозування (% введення в косметику): 1-40% Призначення: неіногенна ПАР INCI: Coco Glucoside	М'яко очищає шкіру та волосся; ретельно доглядає волосся, дбайливо очищаючи його поверхню по всій довжині, дозволяє уникнути зайвої сухості волосся і поверхні шкіри голови, надає волоссю силу і зміцнює їх.
<i>Кокоамфоацетат</i>	pH: 7.5 – 8.5 Дозування (% введення в косметику):12-15 % Призначення: стабілізатор, піноутворювач INCI:Sodium Cocoamphoacetate	Добре очищує шкіру голови і волосся; має кондиціонуючу і антибактерецидну дію.
<i>Emulsogen® CCT Green</i>	pH: 4.0 – 6.0 Дозування (% введення в косметику):2-10% Призначення: емульгатор INCI: Caprylic/Capric	Зволожує шкіру; сприяє кращому проникненню активних речовин.
<i>Plantasens® Olive LD</i>	pH: 4.0 – 6.0 Дозування (% введення в косметику):3-6% Призначення: емульгатор INCI: Cetearyl Glucoside, Sorbitan Olivat	Підходить всім типам шкіри, у тому числі для догляду за подразненою, чутливою шкірою. Не створює відчуття жирності; зволожує шкіру голови, живить волосяні фолікули.
<i>Crystoliv Wax</i>	Дозування (% введення в косметику):3-10% Призначення: емульсійний віск INCI: Emulsifying Wax NF	Не викликає подразнень, не залишає жирної плівки на шкірі.Надає ефективну пом'якшувальну дію на шкіру; запобігає втраті води.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Арк.

35

1	2	3
<i>Aristoflex® Velvet</i>	Дозування (% введення в косметику):0,5-2% Призначення: гелеутворювач INCI:Ammonium Acryloyldimethyltaurate/ VP Copolymer	Забезпечує шкірі свіжий вигляд, гладкість та шовковистість. Виявляє легкий ліфтинг-ефект. Утримує вологу та біоактивні речовини в епідермісі.
<i>Консервант Nipaguard</i>	рН: 4,0 - 6,5 Дозування (% введення в косметику):0,5-1,5% Призначення: консервант INCI: Sorbitan Caprylate, Propanediol, Benzoic Acid	Антимікробний агент широкого кола; має сприятливий токсикологічний профіль.
<i>Кератин</i>	рН: 2,7 – 3,2 Дозування (% введення в косметику):1,0-5,0% Призначення: допоміжний інгредієнт INCI: Sodium Coccoyl Amino acides	Захищає волосся, мінімізує негативний вплив довкілля. Стимулює зростання волосся;швидко насичує стрижень волосся поживними речовинами. Відновлює нормальний обмін речовин у волоссі. Прибирає кінчики, що січуться, вирівнює структуру волосся. Забезпечує ефект, що доглядає і кондиціонує.
<i>Біотин</i>	рН: 4,5 Дозування (% введення в косметику):1,0-3,0% Призначення: допоміжний інгредієнт INCI: BIOTIN	Відновлює нормальний обмін речовин у волоссі;дає миттєве покращення зовнішнього вигляду та стану волосся; запобігає випадінню; укріплює.

1	2	3
Мигдальна олія	рН: 7,0-8,5. Дозування (% введення в косметику):5,0-10,0% Призначення: антиоксидант, відновлювач INCI: Sweet Almond (Prunus dulcis) Oil Hydrogenized.	Підтримує природний рН-баланс; захищає від ультрафіолетових променів; уповільнює процес старіння.

## 2.2 Методи та методики дослідження

### Органолептичні показники:

а) **Зовнішній вигляд** – рідина або однорідна гелеподібна маса. При наявності БАР допускається невеликий осад. Визначають зовнішній вигляд візуально в прозорій ємності при температурі  $22 \pm 2^\circ\text{C}$ ;

б) **Колір** – специфічний для кондиціонеру даного найменування. Визначають колір візуально в порівнянні з контрольним зразком в пробірках діаметром від 15 до 44 мм при температурі  $22 \pm 2^\circ\text{C}$ ;

в) **Запах** – приємний, властивий кондиціонеру даного найменування. Запах визначають органолептично при температурі  $22 \pm 2^\circ\text{C}$ .

### Фізико-хімічні показники:

а) **Водневий показник рН** (шампунів, пін для ванн – 3,5-8,5, гелів для душу – 5,0-8,0). Визначають потенціометрично у водному розчині з масовою часткою густого або сухого піномийного засобу 10%. рН рідких піномийних засобів вимірюють безпосередньо в досліджуваній рідині.

б) **Піноутворювальна здатність**. Цей показник оцінюють за результатами вимірювання початкової висоти стовпа піни та стійкості піни на приладі Росс-Майлса [42]. Для проведення тесту використовували прилад Росс-Майлса за температури  $(24 \pm 2)^\circ\text{C}$ , ультратермостат УТ-15, секундомір, резинову грушу, терези лабораторні загального призначення 3-го класу точності, піпетки 1-2-50, піпетки 1-2-1-2(10), колби 1-1000-2, стакани В-1-100(500)(1000) ТС.

					ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

в) **Масова частка хлоридів** визначали за допомогою методики, наведеної у ГОСТ 26878 -96 «Шампуні для ухода за волосами и для ванн. Метод определения содержания хлоридов». Для проведення теста у конічній колбі місткістю 250 см<sup>3</sup> зважували від 2 до 5 г засобу, розчинювали в 50 см<sup>3</sup> дистильованої води, додавали 2 краплі розчину метилового червоного. Якщо розчин має жовте забарвлення, то його нейтралізують розчином розведеної азотної кислоти до появи рожевого забарвлення. Далі додавали 2,5 см<sup>3</sup> розчину калію хромовокислого з масовою часткою 10 % і титрували розчином азотнокислого срібла до появи червоно-коричневого забарвлення.

Масову частку хлоридів у засобі в розрахунку на молекулярну масу хлористого натрію (X) у відсотках обчислювали за формулою:

$$X = (V \cdot K \cdot 0,584) / m,$$

де: V – об'єм розчину азотнокислого срібла молярної концентрації C(AgNO<sub>3</sub>) = 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, витрачений на титрування, см<sup>3</sup>;

K – коефіцієнт поправки розчину азотнокислого срібла;

0,584 – коефіцієнт перерахунку на хлористий натрій;

m – маса проби засобу, г.

					ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

## РОЗДІЛ III ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

### 3.1 Розробка піномийної основи

Провівши дослідження і огляд наукової літератури, за протопим основи розробки піномийної основи я використала дисертацію кандидата фармацевтичних наук - «Розробка складу та технології дитячого піномийного засобу» [52].

Основними детергентами при розробці «класичних» піномийних засобів є поверхнево активні речовини (ПАР) аніонної природи. Дані речовини виконують функцію видалення бруду з волосся і шкіри голови, а також часток секрету сальних залоз. Найбільш відомими є натрію лаурилсульфат, натрію лауретсульфат, амоній лаурилсульфат, амоній лауретсульфат та інші. Натрію лаурилсульфат представляє собою суміш алкілсульфатів, що містить від 55 до 85 % натрію додецилсульфату. Необхідно відмітити, що перспективним є використання натрію лаурилсульфату та натрію лауретсульфату, тому що ці речовини є одночасно ефективними та відносно інших речовин (наприклад амфотерних ПАР) недорогими. Натрію лауретсульфат отримують у вигляді водного розчину з концентрацією активної речовини не більше 70 %. При подальшому випарюванні він стає гелем, але таку концентрацію речовини в гігієнічних піномийних засобах не використовують: рекомендована концентрація натрію лауретсульфату від 5,0 % до 15,0 % [43].

Важливим фактором є використання синергетичних ефектів, що призводить до значного поліпшення певних характеристик ПАР в сукупності з іншими продуктами, оскільки досягти одночасно задовільних споживчих і дерматологічних властивостей продукту при використанні лише одного со-ПАР неможливо [44].

Як основу засобів догляду за волоссям з очищувальною властивістю досліджували композиції аніонних, амфотерних і неіоногенних поверхнево-активних речовин (ПАР), поєднання яких дає змогу одержати мийні засоби високої якості.

					<i>ННІХТ.ЗХТ-2-1М.023.161.039.КР. ПЗ</i>		
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата			
Розраб		Донченко О.В.			ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА		
Пров		Бойчук Т.М.					
Н. Контр.		Подобій О.В.			Літера	Арк	Аркушів
Затв.		Носенко Т.Т.				39	112
					<i>НУХТ. каф. ТЖХТ</i>		

Для забезпечення активного видалення забруднень волосся ми використовували лаурилсульфат натрію (Техарон № 70). Для надання шампуню дерматологічної м'якості та одержання стабільної стійкої піни до складу шампуню вводили со-ПАР – неіоногенний кокоглюкозид С8 - С16 (Plantacare 818P) і амфотерний кокамідопропілбетаїн (Dehyton Pk45). Використовувані в експерименті ПАР досліджували в межах концентрацій, рекомендованих фірмою-виробником.

В якості вихідної бази піномийного засобу була обрана широко поширена комбінація натрію лаурилсульфату: кокамідопропіл бетаїну: кокоглюкозиду в співвідношенні 3:1:1 (основа № 1). Дану основу готували таким чином: у воду очищену (65-70) °С при постійному перемішуванні (зі швидкістю 20-40 об/хв) вводили 30 г «SLES 70», після його повного розчинення вводили необхідну кількість (10 г) кокамідопропілбетаїну і після охолодження до температури (35-40) °С – 10 г кокоглюкозиду.

Приготовлена основа (основа №1) являє собою прозорий безбарвний гель (за рахунок створення змішаних міцел первинного та вторинного ПАР). Перевагою отриманої системи є високий показник структурної в'язкості, який досягається введенням амфотерного ПАР – кокамідопропілбетаїну ( $\eta$  - 5500 мПа·с) без введення додаткових загущуючих агентів. Необхідно відзначити, що собівартість цієї рецептури досить висока, тому наступним етапом було зниження концентрації ПАР до мінімальної рекомендованої концентрації.

Як модифікатор в'язкості систем вивчали натрію хлорид в концентраціях, що не спричинюють негативних дерматологічних виявів і дозволених законодавством України [45]. З метою вибору оптимальної концентрації обраного загущувача, нами були проведені реологічні дослідження експериментальних зразків з різною концентрацією натрію хлориду (табл. 3.1).

					ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Склад піномийної основи із загусником

Назва компонента	Номер рецептури			
	2.1	2.2	2.3	2.4
	Концентрація компонентів, %			
1	2	3	4	5
Техарон № 70	5,0	5,0	5,0	5,0
Plantacare 818P	5,0	5,0	5,0	5,0
Dehyton Pk45	2,0	2,0	2,0	2,0
Натрію хлорид	0,5	1,0	1,5	2,0
Вода	до 100			
Структурна в'язкість, $\eta$ , мПа·с (при 20 об/хв.)	150	1000	2150	1700

Наведені в табл. 3.1 основи (основа №2) готували за вищенаведеною технологією, а на останній стадії при температурі (35-40)°С вводили 25 % розчин натрію хлориду.

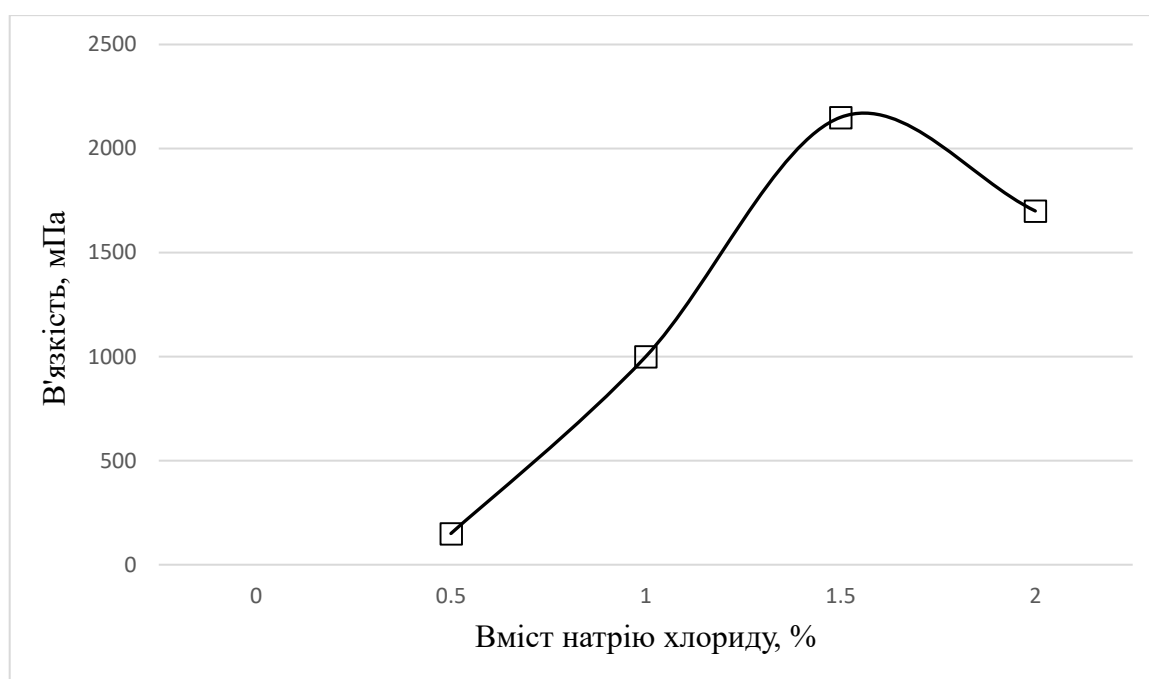


Рис. 3.1. Залежність структурної в'язкості піномийної основи від концентрації натрію хлориду[52]

Як видно з рис. 3.1, структурна в'язкість основи при додаванні обраного загущувача (натрію хлориду) різко підвищується, що пов'язано з наступним механізмом: взаємодія солі з довгими ланцюжками ПАР приводить до зростання щільності «упаковки» іонів. Введення солі збільшує в'язкість до досягнення

певного максимуму. ПАР утворює циліндричну міцелярну структуру, яка сприяє стабілізації або регулюванню консистенції [10]. Таким чином, для досягнення оптимального рівня в'язкості, рекомендується варіювати концентрацію натрію хлориду в межах від 1,4 % до 1,6 %. У даному діапазоні основа має рекомендовані показники структурної в'язкості для піномийних систем (1800 мПа·с до 2400 мПа·с).

Таким чином, виходячи з проведеного дослідження, нами була обрана, рецептура № 2., так як вона володіла оптимальними фізико-хімічними та споживчими властивостями.

Піноутворювальні властивості виготовлених основ наведено на рис. 3.2.

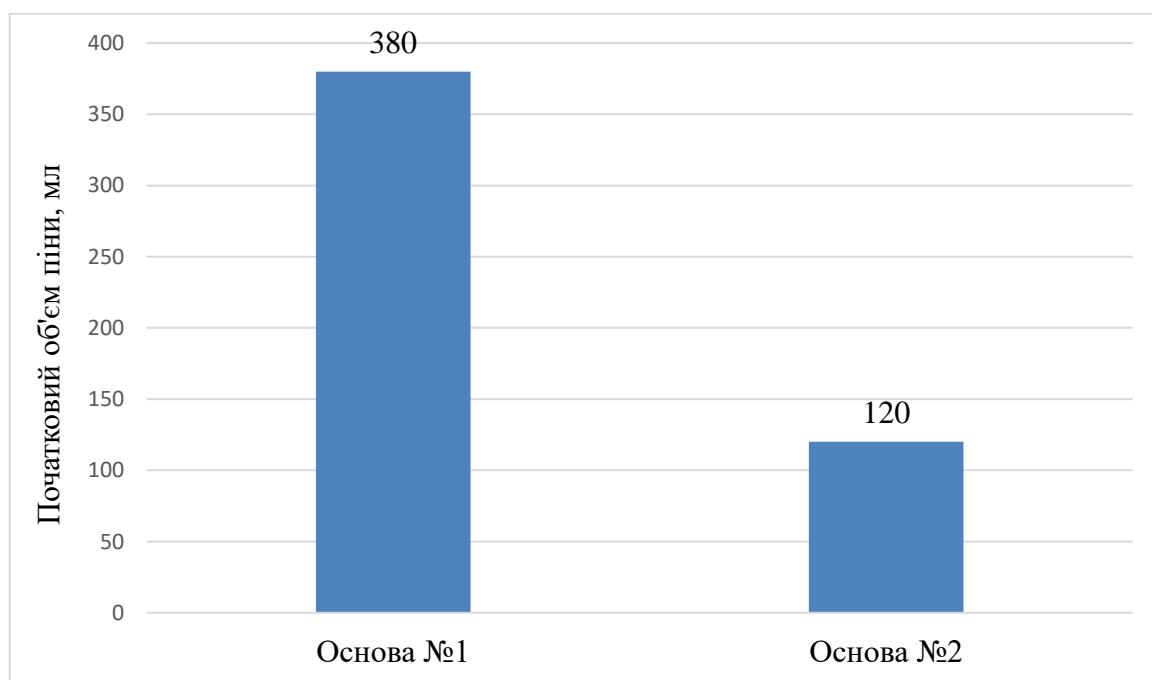


Рисунок 3.2 Порівняльна характеристика початкового об'єму піни основи № 1 з основи № 2

Як видно з рис. 3.2 первинний об'єм піни рецептури суттєво зменшився в порівнянні з розчином базової рецептури № 1. Необхідно відзначити, що піна не втратила свої споживчі характеристик, але її обсяг був недостатнім. З метою поліпшення піноутворювальних властивостей розробленої основи нами було підвищено концентрацію кокомідопропілбетаїну (речовини з відомими властивостями піноутворення) до максимально рекомендованої 7%. Рецептура №3 набула складу:

Техарон № 70 – 5 %

Plantacare 818P – 5%

Dehyton Pk45 – 7%

Натрію хлорид – 1,5%

Вода до 100% –

Порівняння піноутворювальних властивостей виготовлених основ наведено на рисунок 3.3.

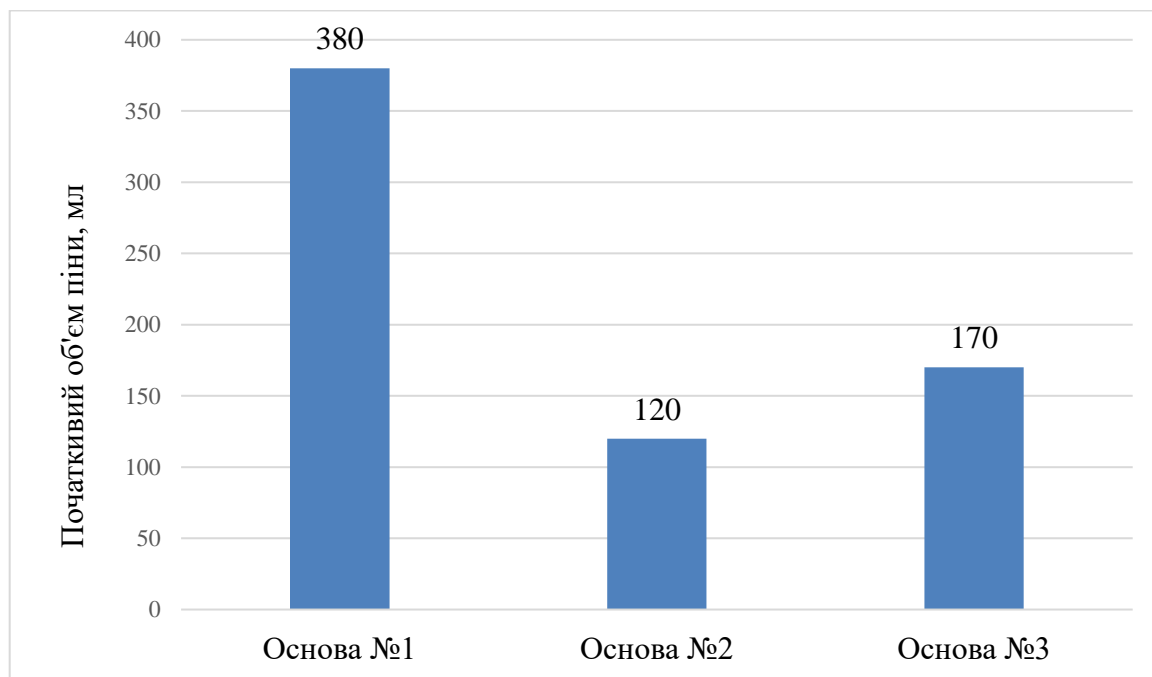


Рисунок 3.3 Порівняльна характеристика початкового об'єму піни виготовлених зразків

Як видно з рис. 3.3 обсяг піни менший від первісного (380 мл), але більший за другий і знаходиться в прийнятних межах. Таким чином, на підставі проведених фізико-хімічних, технологічних досліджень, доведено, що за допомогою комплексу ПАР (аніонних, неіоногенних, амфотерних) можна розробляти піномийні основи із задовільними очищувальними і споживчими властивостями. У подальшому планується розробка сучасного піномийного засобу з задовільними споживчими, технологічними властивостями та низькою подразнюючою дією на основі розробленої основи.

### 3.2 Математичне моделювання складу основи-носія очищувального засобу для волосся

Дослідження здійснювали за планом чотирифакторного експерименту (греко-латинський квадрат) з повторними спостереженнями [13].

Позначення чинників експерименту та їхніх рівнів подано в таб. 3.2.

Таблиця 3.2

#### Чинники експерименту по оптимізації складу шампуню і їхні рівні

Позначення чинників	Рівні чинника, %
1	2
А – Техароп № 70 (лаурилсульфат натрію) Катіонний ПАР	a <sub>1</sub> – 2,0
	a <sub>2</sub> – 4,0
	a <sub>3</sub> – 5,0
	a <sub>4</sub> – 7,0
В – Plantacare 818P (кокоглюкозид C <sub>8</sub> -C <sub>16</sub> ) Неіоногенний ПАР	v <sub>1</sub> – 0
	v <sub>2</sub> – 1,0
	v <sub>3</sub> – 2,0
	v <sub>4</sub> – 5,0
С – Dehyton Pk45 (кокамідопропілбетаїн) Амфотерний ПАР	c <sub>1</sub> – 2,0
	c <sub>2</sub> – 4,0
	c <sub>3</sub> – 5,0
	c <sub>4</sub> – 7,0
А – натрію хлорид Модифікатор в'язкості	d <sub>1</sub> – 0,5
	d <sub>2</sub> – 1,0
	d <sub>3</sub> – 1,5
	d <sub>4</sub> – 2,0

Як параметр оптимізації обрали піноутворювальну здатність шампунів як основний споживний чинник якості цих засобів [14]. Початкову висоту стовпа піни встановлювали по ГОСТ 22567.1 на приладі Росс–Майлса. Матрицю планування експерименту по оптимізації складу шампуню і результати визначення піноутворювальної здатності композицій наведено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

#### Матриця планування і результати визначення піноутворювальної здатності(мм)

№ з/п	Види чинників відповідно до таблиці 1				Номери випробування		Сума	Середнє	Квадрат дисперсії	
	A	B	C	D	1	2			1	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	a <sub>1</sub>	v <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	145	143	288	144	1	1
2	a <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>	d <sub>4</sub>	140	141	281	140,5	0,25	0,25
3	a <sub>1</sub>	v <sub>3</sub>	c <sub>3</sub>	d <sub>2</sub>	145	146	291	145,5	0,25	0,25
4	a <sub>1</sub>	v <sub>4</sub>	c <sub>4</sub>	d <sub>3</sub>	170	169	339	169,5	0,25	0,25
5	a <sub>2</sub>	v <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	194	195	389	194,5	0,25	0,25
6	a <sub>2</sub>	v <sub>2</sub>	c <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	210	209	419	209,5	0,25	0,25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	a <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	c <sub>4</sub>	d <sub>4</sub>	204	205	409	204,5	0,25	0,25
8	a <sub>2</sub>	b <sub>4</sub>	c <sub>3</sub>	d <sub>1</sub>	199	200	399	199,5	0,25	0,25
9	a <sub>3</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	195	194	389	194,5	0,25	0,25
10	a <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>	c <sub>4</sub>	d <sub>1</sub>	200	202	402	201	1	1
11	a <sub>3</sub>	b <sub>3</sub>	c <sub>1</sub>	d <sub>3</sub>	201	200	401	200,5	0,25	0,25
12	a <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	c <sub>2</sub>	d <sub>2</sub>	215	217	432	216	1	1
13	a <sub>4</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>4</sub>	d <sub>2</sub>	206	205	411	205,5	0,25	0,25
14	a <sub>4</sub>	b <sub>2</sub>	c <sub>3</sub>	d <sub>3</sub>	212	211	423	211,5	0,25	0,25
15	a <sub>4</sub>	b <sub>3</sub>	c <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	207	209	416	208	1	1
16	a <sub>4</sub>	b <sub>4</sub>	c <sub>1</sub>	d <sub>4</sub>	221	220	441	220,5	0,25	0,25
Сума									7,0	7,0

У табл. 3.4 наведено дисперсійний аналіз отриманих результатів.

Таблиця 3.4

### Дисперсійний аналіз експериментальних даних із визначення піноутворювальної здатності основ-носіїв шампунів

Джерело мінливості	Сума квадратів SS	Число ступенів свободи <i>f</i>	Середній квадрат MS	<i>F</i> <sub>експ.</sub>	<i>F</i> <sub>табл.</sub>
1	2	3	4	5	6
Фактор А	18961,13	3	6320,38	7223,3	3,2
Фактор В	1192,38	3	397,46	454,24	3,2
Фактор С	278,13	3	92,71	105,95	3,2
Фактор D	214,13	3	71,38	81,58	3,2
Залишок (ABCD-взаємодія)	380,11	6	63,35	72,4	2,7
Помилка	14	16	0,875	–	
Загальна сума	21039,88	31	–	–	

Як впливає з наведених даних, усі види чинників, що вивчаються, статистично значущо впливають на піноутворювальну здатність композиції. Також статистично значущою є взаємодія між цими чинниками. При цьому досліджувані чинники можна розташувати в такий ряд по зменшенню їх впливу на піноутворювальну здатність шампунів:

*Чинник А* (вид катіонної ПАР) > *Чинник В* (вид неіоногенної ПАР) > *Чинник С* (вид амфотерної ПАР) > *Чинник D* (вид модифікатору в'язкості) > *Міжфакторна взаємодія*.

Одержані результати свідчать, що вплив катіонної поверхнево-активної речовини (вміст лаурилсульфату натрію) на піноутворювальну найбільш вагомий серед інших досліджуваних чинників. Найменший вплив на піноутворювальну здатність композицій чинить модифікатор в'язкості (натрію хлорид).

Перевірка відмінності середніх результатів значущих чинників за допомогою множинного рангового критерію Дункана [46] дала змогу побудувати такі ряди значущості рівнів чинників:

По фактору А (кількість лаурилсульфату натрію)

$$a_4 7\% > (a_3 5\% ; a_2 4\% ; a_1 2\%)$$

По фактору В (кількість кокоглюкозиду C<sub>8</sub> - C<sub>16</sub>)

$$b_4 5\% > (b_2 1\% ; b_3 2\% ; b_1 0\%)$$

По фактору С (кількість кокамідопропілбетаїну)

$$c_4 7\% > (c_1 2\% ; c_2 4\% ; c_3 5\%)$$

По фактору d (кількість натрію хлориду)

$$d_2 1,5\% > (d_3 1\% ; d_4 2\% ; d_1 0,5\%)$$

Таким чином, оптимальну піноутворювальну здатність очищувального засобу для догляду за волоссям забезпечує композиції, що містить 5% лаурилсульфату натрію (Техарон №70), 5% кокоглюкозиду C<sub>8</sub> - C<sub>16</sub> (Plantacare 818P), 7% кокамідопропілбетаїну (Dehyton Pk45) і 1,5% натрію хлориду.

Отриманий результат позначений на діаграмі рисунок 3.4.

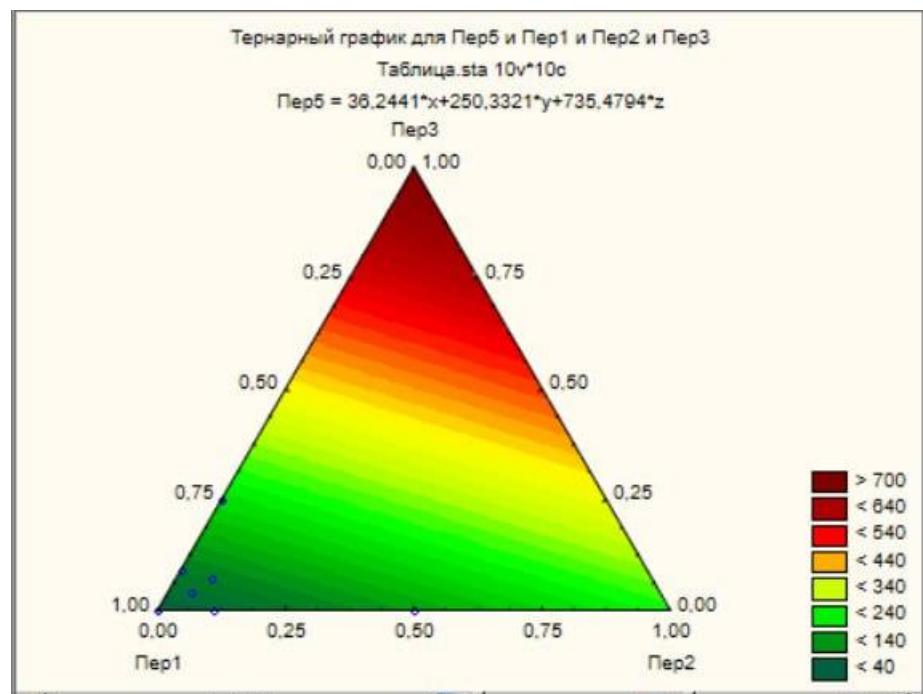


Рисунок 3.4 Діаграма

### 3.3 Розробка рецептур засобів комплексного догляду за волоссям

Критеріями вибору інгредієнтів рецептури визначено: природне походження, безпечність і доступність; відсутність негативного впливу на органолептичні властивості; вміст антиоксидантів, які сприяли б подовженню терміну зберігання.

Згідно завдання роботи, головними активами обрано біотин та кератин.

В організмі біотин відіграє важливу роль в обміні вуглеводів, жирів, білків і є життєво необхідним для нормального росту й розвитку клітин. Слід пам'ятати, що клітини волосяного фолікула перебувають у процесі постійного росту та оновлення. Біотин також сприяє стабілізації вмісту цукру в крові, покращує функцію нервової системи. Біотин є синергістом інших вітамінів групи В – фолієвої кислоти, пантотенової кислоти, ціанокобаламіну. Є дані про участь біотину в синтезі пуринових нуклеотидів, він є також джерелом сірки, що бере участь у синтезі білка колагену і, таким чином, позитивно впливає на структуру шкіри та її придатків (волосся, нігтів). Як кофермент біотин відіграє важливу роль у глюконеогенезі, ліпогенезі, біотрансформації пропіонатів, синтезі жирних кислот, розщепленні лейцину. Дефіцит біотину може виникати при незбалансованому харчуванні. Недостатність біотину позначається на стані шкіри та її придатків, і вона може стати однією зі складових при захворюваннях волосся.

Кератини – це поліпептиди, що побудовані з амінокислот, зв'язаних міжмолекулярними зв'язками з цистеїном та внутрішньомолекулярними зв'язками з полярними та неполярними групами [47]. Велика кількість цистеїнових залишків у молекулі (7–20 % від загальної кількості) якісно відрізняє кератини від інших структурних протеїнів. Залишки цистеїну містять тіольні групи, що утворюють міцні дисульфідні зв'язки, які призводять до зшивання матричної молекули. Дисульфідні зв'язки надають кератинам високої стійкості до хімічних та ензиматичних впливів. Наявність високої частоти дисульфідних зв'язків (0,8 мМоль/г) є основою для багатьох хімічних модифікацій кератину, які впливають на його фізико-хімічні властивості [47].

Розроблені засоби догляду за волоссям з біотином і кератином наведені в табл. 3.5 - 3.7.

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

## Рецептура шампуню з біотином і кератином

№	Найменування інгредієнта	Кількість, %
1	2	3
1	Dehyton Pk45 ( кокамідопропілбетаїн)	7,0
2	Техарон №70 ( лаурилсульфат натрію)	5,0
3	Plantasare 818P (кокоглюкозид)	5,0
4	Кератин	5,0
5	Мигдальна олія	2,5
6	Crystoliv Wax	2,5
7	Plantasens® Olive LD	2,5
8	Біотин	2,0
9	Натрію хлорид (25%-й розчин)	1,5
10	Консервант Nipaguard	1,0
11	Парфумерна композиція «Гіркий мигдаль»	0,1
12	Вода демінералізована	до 100

Процес отримання шампуню для волосся з біотином в кератином представлено на рисунку 3.5.



Рисунок 3.5 Отримання шампуню для волосся з біотином і кератином

## Рецептура бальзаму-ополіскувачу з біотином і кератином

№	Найменування інгредієнта	Кількість, %
1	2	3
1	Dehyton Pk45 ( кокамідопропілбетаїн)	1,0
2	Plantarol SF (кокоамфоцетат)	1,0
3	Кератин	5,0
4	Мигдальна олія	2,5
5	Crystoliv Wax	2,5
6	Plantasens® Olive LD	2,5
7	Біотин	2,0
8	Aristoflex® Velvet	1,0
9	Консервант Nipaguard	1,0
10	Парфумерна композиція «Гіркий мигдаль»	0,2
11	Вода демінералізована	до 100

Процес отримання бальзаму-ополіскувачу для волосся з біотином в кератином представлено на рисунку 3.6.



Рисунок 3.6 Отримання бальзаму-ополіскувачу для волосся з біотином і кератином

## Рецептура маски ля волосся з біотином і кератином

№	Найменування інгредієнта	Кількість, %
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	Dehyton Pk45 ( кокамідопропілбетаїн)	1,0
2	Plantapon SF (кокоамфоцетат)	1,0
	Emulsogen® CCT Green	12,5
3	Рідкий парафін	7,0
	Кератин	5,0
4	Мигдальна олія	2,5
5	Crystoliv Wax	2,5
6	Plantasens® Olive LD	2,5
7	Біотин	2,0
8	Aristoflex® Velvet	1,0
9	Консервант Nipaguard	1,0
10	Парфумерна композиція «Гіркий мигдаль»	0,3
11	Вода демінералізована	до 100,0

Процес отримання маски для волосся з біотином в кератином представлено на рисунку 3.7.



Рисунок 3.7 Отримання маски для волосся з біотином і кератином

					ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

### 3.4 Вивчення показників якості

Органолептичні показники якості шампуню досліджували відповідно ДСТУ 5009:2008 та 4315:2004. На початку проведення дослідження були встановлені зовнішній вигляд, колір та запах шампуню. Для косметичних засобів важливо мати приємний або нейтральний запах. Для визначення органолептичних показників створено 2 групи споживачів-добровольців. Перша протягом трьох місяців користувалася розробленим шампунем, інша – шампунем проти лупи Schauma Schwarzkopf&Henkel anti-dandruff intensive.

Результати проведених досліджень визначення органолептичних показників якості шампуню представлені в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

#### Результати дослідження органолептичних показників якості шампуню

Назва показника	Характеристика і норма		Відповідність НД
	за ДСТУ 4315:2004	Вимірне значення	
1	2	3	4
Зовнішній вигляд	Однорідна однофазна або багатофазна рідина без сторонніх домішок. Допускається наявність перламутру	Однорідна однофазна маса, без сторонніх домішок	Відповідає
Колір	Повинен відповідати кольору виробу певної назви	Білий	Відповідає
Запах	Повинен відповідати запаху виробу певної назви	Приємний, свіжий, парфумований	Відповідає



Дослідженнями встановлено, що структура волосся після використання розробленого шампуню набула здорового вигляду, воно легко формувалось у зачіску; не відзначено ламкості, сухості й подразнення шкіри, відновився природний блискі сила; зникла лупа. Разом з цим новий шампунь мав природний аромат і приємну консистенцію.

Важливим фізико-хімічним показником шампунів є піноутворювальна здатність, оскільки для відокремлення від волосся й утримання часточок жиру і бруду косметичні засоби повинні характеризуватися якісною піною.

Піноутворювальна здатність, а саме пінне число та стійкість піни визначали відповідно до ГОСТ 22567.1-77 «Средства моющие синтетические. Метод определения пенообразующей способности». На жаль, виробників косметичних засобів не зобов'язують вказувати значення рН на маркуванні свого товару. Для правильного збалансованого догляду за шкірою голови даний показник має дуже важливе значення. Тому, відповідно до методики ГОСТ 29188.2-9, визначали водневий показник шампуню. Масова частка хлоридів є одним із важливих фізико-хімічних показників якості шампунів. Його визначали за методикою, викладеною в ГОСТ 26878-86. Результати дослідження перерахованих вище показників надані у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

### Результати дослідження фізико-хімічних показників якості шампуню

Назва показника	Характеристика і норма		Відповідність НД
	нормативне	вимірне значення	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Піноутворювальна здатність: пінне число, не менше ніж стійкість піни	145,0 0,8-1,0	156 1,0	Відповідає
Водневий показник (рН), од. рН	3,5 - 8,5	5,4	Відповідає
Масова частка хлоридів, не більше ніж, %	6,0	0,3	Відповідає

Вимірний рівень рН шампуню середнє значення, близьке до аквідермального. За цим показником, а також за показниками: пінне число,

					ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

стійкість піни та вміст хлоридів, – даний косметичний мийний засіб відповідає вимогам ДСТУ 4315:2004.

Після використання шампуня та взаємодії з жорсткою водогінною водою волосся потребують додаткового догляду, оскільки шампунь, як правило, турбується виключно про видалення бруду, пилу, змертвілих часток шкіри й себуму. Протягом миття лусочки відкриваються, волосся стає вразливішим, саме тому настільки важливо забезпечити їм додатковий захист. Кондиціонер закупорює лусочки, посилює гладкість та блиск, робить волосся слухнянішим, захищає їх від шкідливого впливу зовнішніх факторів. Бальзами додатково живлять та звожують волосся, насичують їх корисними речовинами.

Згідно ДСТУ 4763:2007 **Косметичні бальзами** – це кремоподібні чи гелеподібні маси або легкокорухливі маслянисті рідини з умістом зволожувальних, плівкоутворювальних, пом'якшувальних і живильних речовин, вітамінів, біологічно-активних добавок, запашних речовин та інших спеціальних інгредієнтів, які характеризують спожиткові властивості бальзамів.

Косметичні бальзами мають відповідати вимогам стандарту, їх треба виготовляти згідно з рецептурами та технічними вимогами на конкретні назви бальзамів за технологічними інструкціями (регламентами), затвердженими в установленому порядку. Косметичні бальзами за органолептичними та фізико-хімічними показниками мають відповідати вимогам.

Конкретні значення органолептичних і фізико-хімічних показників мають бути наведені у технічних вимогах на бальзами певної назви.

Оптимально, щоб шампунь, бальзам і маски для волосся були однієї марки. Якщо ви вже знайшли свою улюблену фірму-виробника, серед її асортименту можна підібрати й необхідні засоби по догляду за волоссям. Можна вибрати засоби з однаковими активними компонентами (рослинами, екстрактами), які будуть надавати благотворний вплив на волосся.

ДСТУ 4766:2007 **Косметичні маски** – це суміш натуральних та синтетичних складників у вигляді крему, гелю, пасти чи порошку із вмістом функціональних добавок рослинного або мінерального походження відповідно до призначеності

					ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

(зволожування, підсушування, знежирювання, тонізування, вибілювання, заживлювання, пом'якшування, очищування, ліфтингу тощо). Косметичні маски мають відповідати вимогам цього стандарту, їх треба виготовляти згідно з рецептурами та технічними вимогами на конкретні назви масок за технологічними інструкціями (регламентами), затвердженими в установленому порядку.

Косметичні маски за органолептичними та фізико-хімічними показниками мають відповідати вимогам. Конкретні значення органолептичних та фізико-хімічних показників мають бути зазначені у технічних вимогах на маски певної назви.

					ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

## РОЗДІЛ IV ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 4.1 Розроблення принципово-технологічної схеми отримання шампуню для волосся з біотином і кератином.

На рисунку 4.1. представлена принципово-технологічна схема виробництва шампуню з біотином і кератином.

**Стадія 1. Підготовка сировини.** Для виробництва використовували сировину, що пройшла вхідний контроль за показниками якості відповідно до специфікацій вхідного контролю.

**Стадія 2.** На електронних терезах відмірюються діючі та допоміжні речовини у відповідній кількості. За допомогою мірників відміряють необхідну кількість води демінералізованої. Виважену сировину збирають у збірники, на які закріплюють етикетки з інформацією про найменування сировини, її кількості, серії, прізвища та підпису апаратника. Кількість зваженою сировини та дату апаратник відмічає в операційному листі й технологічному журналі.

Відважена сировина передається на наступні стадії «отримання водної фази» та «отримання жирової фази».

**Стадія 3. Приготування водної фази.** У реактор з мішалкою та сорочкою зі збірника завантажують воду демінералізовану (яку отримують на іонообмінних установках). Воду в реакторі підігрівають до температури 40-30 °С, послідовно при постійному перемішуванні додають попередньо відважені на вагах лауретсульфат натрію, кокоглюкозид, кокамідпропілбетаїн. Отриманий розчин передається на стадію «Утворення емульсії».

**Стадія 4. Приготування жирової фази.** У реактор з мішалкою та сорочкою зі збірника завантажують емульсійний віск і емульгатор Plantasens та перемішують.

Отриманий розчин передається на стадію «Утворення емульсії».

					<i>ННХТ.РХТ-2-1М.023.161.055.КР. ПЗ</i>		
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата			
Розраб		Донченко О.В.			ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА		
Пров		Бойчук Т.М.					
Н. Контр.		Подобій О.В.			НУХТ. каф. ТЖХТ		
Затв.		Носенко Т.Т.					
					Літера	Арк	Аркушів
						55	112

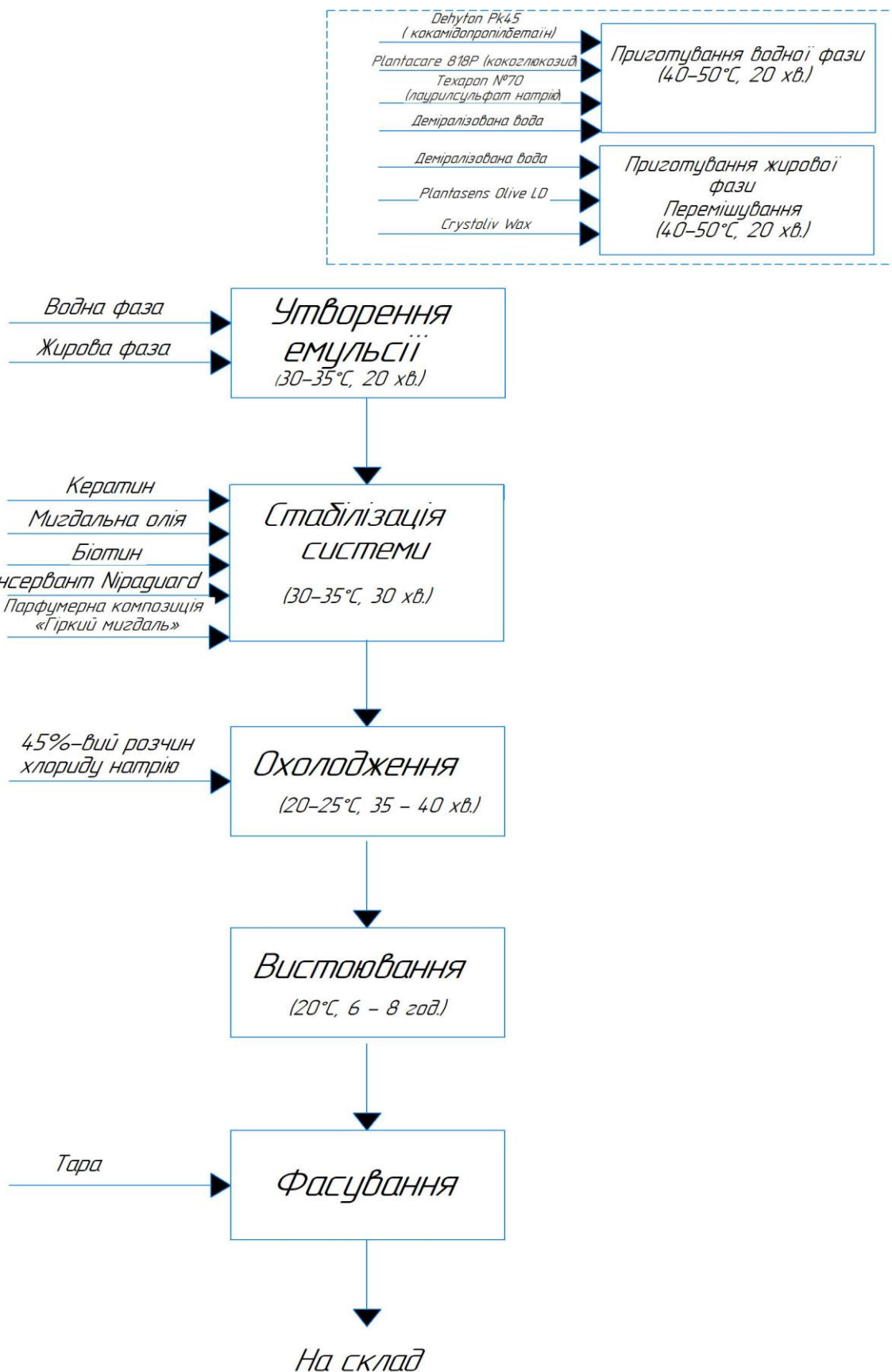


Рисунок 4.1 Принципово-технологічна схема виробництва шампуню для волосся з біотином

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

**Стадія 5. Утворення емульсії.** У реактор з мішалкою та сорочкою зі збірника завантажують водну та жирову фази при постійному перемішуванні.

**Стадія 6. Стабілізація системи.** В реакторі утворення емульсії до продукту додають кератин, біотин, мигдальну олію, консервант і парфумерну композицію. Емульсія стабілізується при температурі 30-35 ° С, на протязі 30 хвилин.

**Стадія 7. Охолодження.** Продукт перекачують в реактор для охолодження до температури 20-25 ° С, на протязі 35-40 хвилин, на цій стадії додають 45 %-вий розчин хлориду натрію.

Отриманий продукт перекачують насосом у мірники на стадію відстоювання.

**Стадія 8. Відстоювання. Фасування.** Отриманий з попередньої стадії продукт відправляють на відстоювання, яке відбувається на протязі 6-8 годин, при температурі 20 ° С.

Готовий продукт фасують у пляшки із пластику 200 мл, проводять маркування та пакування у картоні пачки.

Здійснюють контроль за масою упаковки з шампунем здійснюється на електронних вагах, а також за всіма показниками НД України.

Готову продукцію відвантажують на склад готової продукції.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## **Розроблення принципово-технологічної схеми отримання бальзаму-ополіскувачу для волосся з біотином і кератином.**

На рисунку 4.2. представлена принципово-технологічна схема виробництва бальзаму-ополіскувачу з біотином і кератином.

**Стадія 1. Підготовка сировини.** Для виробництва використовували сировину, що пройшла вхідний контроль за показниками якості відповідно до специфікацій вхідного контролю.

**Стадія 2.** На електронних терезах відмірюються діючі та допоміжні речовини у відповідній кількості. За допомогою мірників відміряють необхідну кількість води демінералізованої. Виважену сировину збирають у збірники, на які закріплюють етикетки з інформацію про найменування сировини, її кількості, серії, прізвища та підпису апаратника. Кількість зваженою сировини та дату апаратник відмічає в операційному листі й технологічному журналі.

Відважена сировина передається на наступні стадії «отримання водної фази» та «отримання жирової фази».

**Стадія 3. Приготування водної фази.** У реактор з мішалкою та сорочкою зі збірника завантажують воду демінералізовану (яку отримують на іонообмінних установках). Воду в реакторі підігрівають до температури 40-30 °С, послідовно при постійному перемішуванні додають попередньо відважені на вагах кокоамфоацетат натрію і кокамідпропілбетаїн.

Отриманий розчин передається на стадію «Утворення емульсії».

**Стадія 4. Приготування жирової фази.** У реактор з мішалкою та сорочкою зі збірника завантажують емульсійний віск, емульгатор Plantasens та гелеутворювач і перемішують.

Отриманий розчин передається на стадію «Утворення емульсії».

**Стадія 5. Утворення емульсії.** У реактор з мішалкою та сорочкою зі збірника завантажують завантажують водну та жирову фази про постійному перемішуванні.

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

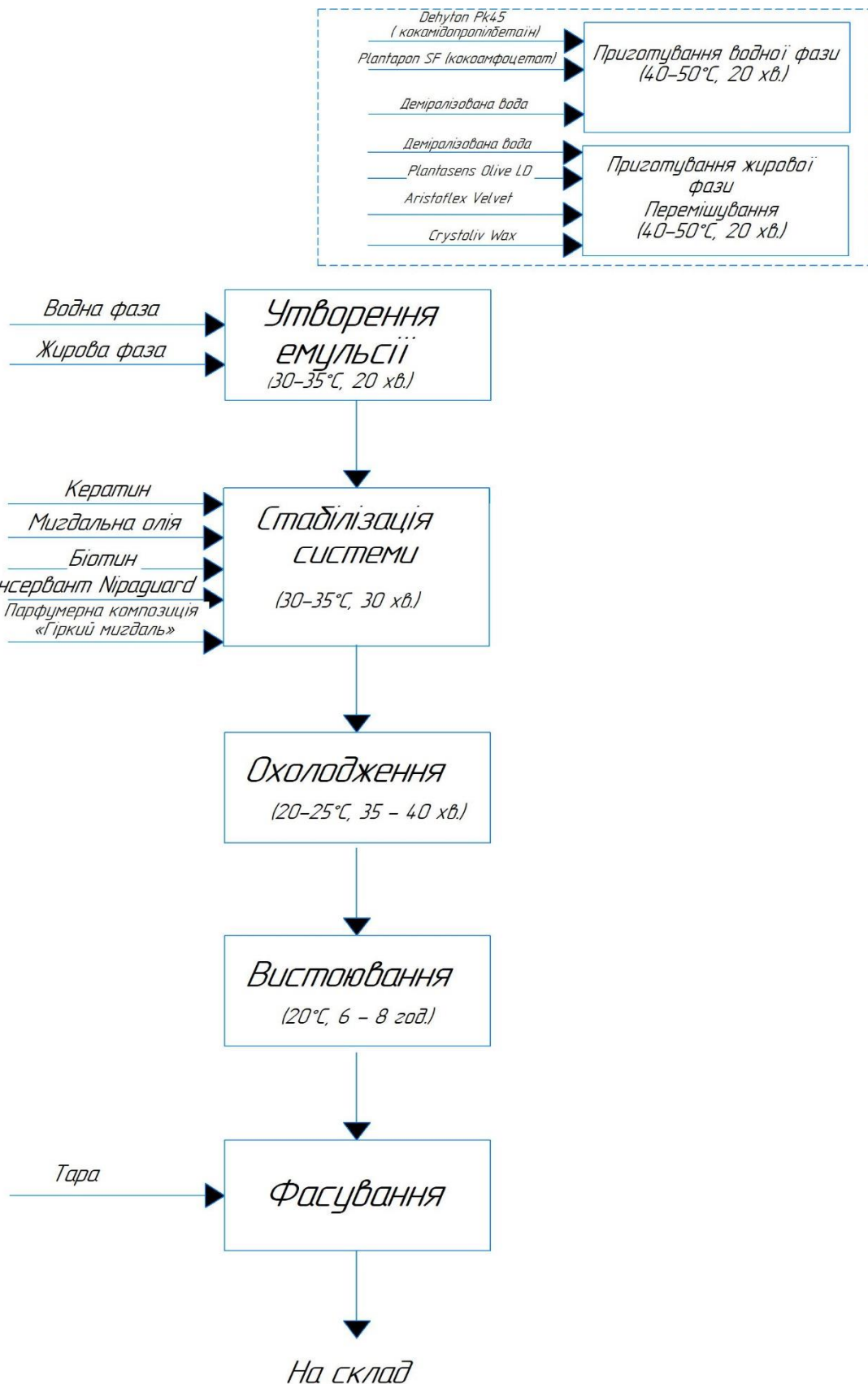


Рисунок 4.2 Принципово-технологічна схема виробництва бальзама-ополіскувача для волосся з біотином

**Стадія 6. Стабілізація системи.** В реакторі утворення емульсії до продукту додають кератин, біотин, мигдальну олію, консервант і парфумерну композицію. Емульсія стабілізується при температурі 30-35 ° С, на протязі 30 хвилин.

**Стадія 7. Охолодження.** Продукт перекачують в реактор для охолодження до температури 20-25 ° С, на протязі 35-40 хвилин.

Отриманий продукт перекачують насосом у мірники на стадію відстоювання.

**Стадія 8. Відстоювання. Фасування.** Отриманий з попередньої стадії продукт відправляють на відстоювання, яке відбувається на протязі 6-8 годин, при температурі 20 ° С.

Готовий продукт фасують у пляшки із пластику 200 мл, проводять маркування та пакування у картоні пачки.

Здійснюють контроль за масою упаковки з шампунем здійснюється на електронних вагах, а також за всіма показниками НД України.

Готову продукцію відвантажують на склад готової продукції.

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

## **Розроблення принципово-технологічної схеми отримання маски для волосся з біотином і кератином.**

На рисунку 4.3. представлена принципово-технологічна схема виробництва маски з біотином і кератином.

**Стадія 1. Підготовка сировини.** Для виробництва використовували сировину, що пройшла вхідний контроль за показниками якості відповідно до специфікацій вхідного контролю.

**Стадія 2.** На електронних терезах відмірюються діючі та допоміжні речовини у відповідній кількості. За допомогою мірників відміряють необхідну кількість води демінералізованої. Виважену сировину збирають у збірники, на які закріплюють етикетки з інформацією про найменування сировини, її кількості, серії, прізвиза та підпису апаратника. Кількість зваженою сировини та дату апаратник відмічає в операційному листі й технологічному журналі.

Відважена сировина передається на наступні стадії «отримання водної фази» та «отримання жирової фази».

**Стадія 3. Приготування водної фази.** У реактор з мішалкою та сорочкою зі збірника завантажують воду демінералізовану (яку отримують на іонообмінних установках). Воду в реакторі підігрівають до температури 40-30 °С, послідовно при постійному перемішуванні додають попередньо відважені на вагах кокоамфоацетат натрію, кокамідпропілбетаїн і емульгатор.

Отриманий розчин передається на стадію «Утворення емульсії».

**Стадія 4. Приготування жирової фази.** У реактор з мішалкою та сорочкою зі збірника завантажують емульсійний віск, емульгатор Plantasens, гелеутворювач та рідкий парафін і перемішують.

Отриманий розчин передається на стадію «Утворення емульсії».

**Стадія 5. Утворення емульсії.** У реактор з мішалкою та сорочкою зі збірника завантажують завантажують водну та жирову фази про постійному перемішуванні.

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

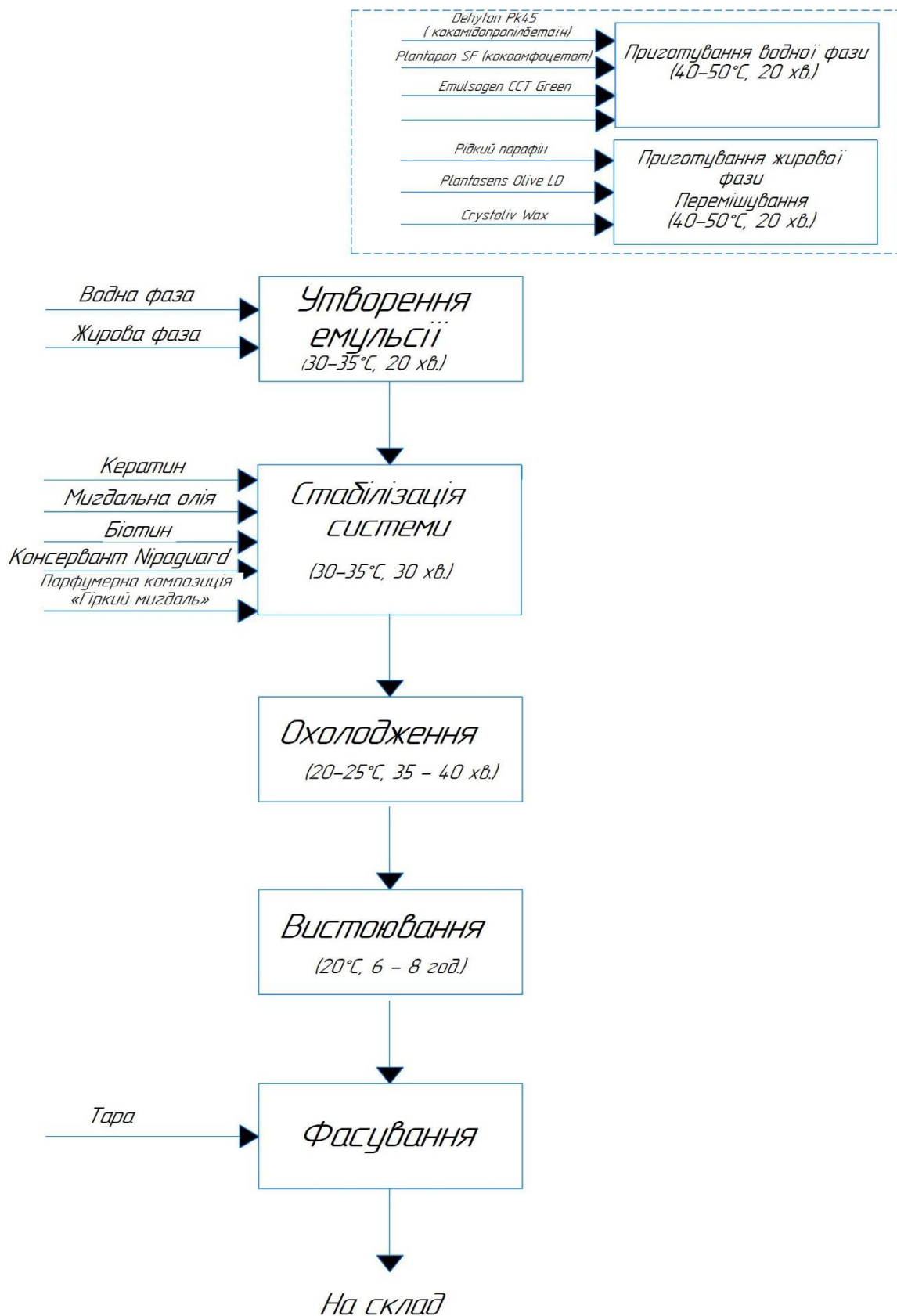


Рисунок 4.3 Принципово-технологічна схема виробництва маски для волосся з біотином

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

**Стадія 6. Стабілізація системи.** В реакторі утворення емульсії до продукту додають кератин, біотин, мигдальну олію, консервант і парфумерну композицію. Емульсія стабілізується при температурі 30-35 ° С, на протязі 30 хвилин.

**Стадія 7. Охолодження.** Продукт перекачують в реактор для охолодження до температури 20-25 ° С, на протязі 35-40 хвилин.

Отриманий продукт перекачують насосом у мірники на стадію відстоювання.

**Стадія 8. Відстоювання. Фасування.** Отриманий з попередньої стадії продукт відправляють на відстоювання, яке відбувається на протязі 6-8 годин, при температурі 20 ° С.

Готовий продукт фасують у пляшки із пластику 200 мл, проводять маркування та пакування у картоні пачки.

Здійснюють контроль за масою упаковки з шампунем здійснюється на електронних вагах, а також за всіма показниками НД України.

Готову продукцію відвантажують на склад готової продукції.

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

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

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

реальних норм виходу готової продукції, витрати сировини, допоміжних матеріалів.

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

$$100 + 3 = 103 \text{ кг.}$$

1. Розрахунок відходів і втрат при виробництві шампунів для волосся.

Таблиця 4.1

### Рецептура шампуня для волосся

№	Найменування інгредієнта	Кількість, %	Кількість, кг/100 кг
1	2	3	4
1	Dehyton Pk45 ( кокамідопропілбетаїн)	7,0	7,0
2	Техарон №70 ( лаурилсульфат натрію)	5,0	5,0
3	Plantacare 818P (кокоглюкозид)	5,0	5,0
4	Кератин	5,0	5,0
5	Мигдальна олія	2,5	2,5
6	Crystoliv Wax	2,5	2,5
7	Plantasens® Olive LD	2,5	2,5
8	Біотин	2,0	2,0
9	Натрію хлорид	1,5	1,5
10	Консервант Nipaguard	1,0	1,0
11	Парфумерна композиція «Гіркий мигдаль»	0,1	0,1
12	Вода демінералізована	65,9	65,9
	Всього	100	100

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

Розрахунок проводять на 100 кг шампуню.

Кількість Dehyton Pk45 ( кокамідопропілбетаїн):

$$103 \text{ кг} - 100 \%$$

$$X \text{ кг} - 7,0 \%$$

$$X = \frac{103 \times 7,0}{100} = 7,21 \text{ кг}$$

Кількість Техарон №70 ( лаурилсульфат натрію):

$$103 \text{ кг} - 100 \%$$

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

X кг – 5,0 %

$$X = \frac{103 \times 5,0}{100} = 5,15 \text{ кг}$$

Кількість Plantacare 818P (кокоглюкозид):

103 кг – 100 %

X кг – 5,0 %

$$X = \frac{103 \times 5,0}{100} = 5,15 \text{ кг}$$

Кількість кератину:

103 кг – 100 %

X кг – 5,0 %

$$X = \frac{103 \times 5,0}{100} = 5,15 \text{ кг}$$

Кількість мигдальної олії:

103 кг – 100 %

X кг – 2,5 %

$$X = \frac{103 \times 2,5}{100} = 2,58 \text{ кг}$$

Кількість Crystoliv Wax:

103 кг – 100 %

X кг – 2,5 %

$$X = \frac{103 \times 2,5}{100} = 2,58 \text{ кг}$$

Кількість Plantasens® Olive LD:

103 кг – 100 %

X кг – 2,5 %

$$X = \frac{103 \times 2,5}{100} = 2,58 \text{ кг}$$

Кількість біотину:

103 кг – 100 %

X кг – 2,0 %

$$X = \frac{103 \times 2,0}{100} = 2,1 \text{ кг}$$

Кількість хлориду натрію:

103 кг – 100 %

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

X кг – 1,5 %

$$X = \frac{103 \times 1,5}{100} = 1,5 \text{ кг}$$

Кількість консерванту Nipaguard:

103 кг – 100 %

X кг – 1,0%

$$X = \frac{103 \times 1,0}{100} = 1,03 \text{ кг}$$

Кількість парфумерної композиції «Гіркий мигдаль»:

103 кг – 100 %

X кг – 0,1 %

$$X = \frac{103 \times 0,1}{100} = 0,11 \text{ кг}$$

Кількість води демінералізованої:

103 кг – 100 %

X кг – 65,9 %

$$X = \frac{103 \times 65,9}{100} = 67,88 \text{ кг}$$

При виробництві завантажують реактор ємкістю 500 л сировиною для виходу 50 кг шампуню. За робочу зміну проводять 2 завантаження.

Продуктивність роботи реактора:  $50 \times 2 = 100$  кг/добу (0,1т).

Продуктивність роботи реактора на рік, враховуючи, що в місяці в середньому 21 робоча зміна:  $21 \times 12 \times 0,1 = 25,2$  т.

Матеріальний баланс виробництва шампуню наведено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

### Матеріальний баланс виробництва шампуню

№	Найменування інгредієнта	Кількість, %	Кількість, кг	Кількість, кг/доба
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	Dehyton Pk45 (кокамідопропілбетаїн)	7,0	7,0	7,20
2	Техарон №70 (лаурилсульфат натрію)	5,0	5,0	5,15
3	Plantacare 818P (кокоглюкозид)	5,0	5,0	5,15
4	Кератин	5,0	5,0	5,15
5	Мигдальна олія	2,5	2,5	2,58

					<b>ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

Продовження таблиці 4.2

1	2	3	4	5
6	Crystoliv Wax	2,5	2,5	2,58
7	Plantasens® Olive LD	2,5	2,5	2,58
8	Біотин	2,0	2,0	2,10
9	Натрію хлорид	1,5	1,5	1,51
10	Консервант Nipaguard	1,0	1,0	1,03
11	Парфумерна композиція «Гіркий мигдаль»	0,1	0,1	0,11
12	Вода демінералізована	65,9	65,9	67,86
	Всього	100	103	103
	Втрати		3,0	3,0
	Вихід		100,0	100,0

2. Розрахунок відходів і втрат при виробництві бальзамів-ополіскувачів для волосся.

Таблиця 4.3

#### Рецептура бальзамів-ополіскувачів для волосся

№	Найменування інгредієнта	Кількість, %	Кількість, кг/100 кг
1	2	3	4
1	Dehyton Pk45 ( кокамідопропілбетаїн)	1,0	1,0
2	Plantapon SF (кокоамфоцетат)	1,0	1,0
3	Кератин	5,0	5,0
4	Мигдальна олія	2,5	2,5
5	Crystoliv Wax	2,5	2,5
6	Plantasens® Olive LD	2,5	2,5
7	Біотин	2,0	2,0
8	Aristoflex® Velvet	1,0	1,0
9	Консервант Nipaguard	1,0	1,0
10	Парфумерна композиція «Гіркий мигдаль»	0,2	0,2
11	Вода демінералізована	81,3	81,3
	Всього	100	100

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

Розрахунок проводять на 100 кг бальзаму-ополіскувача.

Кількість Dehyton Pk45 ( кокамідопропілбетаїн):

103 кг – 100 %

X кг – 1,0%

									Арк.
									67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА				

$$X = \frac{103 \times 1,0}{100} = 1,03 \text{ кг}$$

Кількість Plantaron SF (кокоамфоцетат):

103 кг – 100 %

X кг – 1,0%

$$X = \frac{103 \times 1,0}{100} = 1,03 \text{ кг}$$

Кількість кератину:

103 кг – 100 %

X кг – 5,0 %

$$X = \frac{103 \times 5,0}{100} = 5,15 \text{ кг}$$

Кількість мигдальної олії:

103 кг – 100 %

X кг – 2,5 %

$$X = \frac{103 \times 2,5}{100} = 2,58 \text{ кг}$$

Кількість Crystoliv Wax:

103 кг – 100 %

X кг – 2,5 %

$$X = \frac{103 \times 2,5}{100} = 2,58 \text{ кг}$$

Кількість Plantasens® Olive LD:

103 кг – 100 %

X кг – 2,5 %

$$X = \frac{103 \times 2,5}{100} = 2,58 \text{ кг}$$

Кількість біотину:

103 кг – 100 %

X кг – 2,0 %

$$X = \frac{103 \times 2,0}{100} = 2,1 \text{ кг}$$

Кількість Aristoflex® Velvet:

103 кг – 100 %

X кг – 1,0%

					<b>ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

$$X = \frac{103 \times 1,0}{100} = 1,03 \text{ кг}$$

Кількість консерванту Nipaguard:

103 кг – 100 %

X кг – 1,0%

$$X = \frac{103 \times 1,0}{100} = 1,03 \text{ кг}$$

Кількість парфумерної композиції «Гіркий мигдаль»:

103 кг – 100 %

X кг – 0,2 %

$$X = \frac{103 \times 0,2}{100} = 0,21 \text{ кг}$$

Кількість води демінералізованої:

103 кг – 100 %

X кг – 81,3 %

$$X = \frac{103 \times 81,3}{100} = 83,74 \text{ кг}$$

Матеріальний баланс виробництва бальзаму-ополіскувача наведено в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4

#### Матеріальний баланс виробництва бальзаму-ополіскувача

№	Найменування інгредієнта	Кількість, %	Кількість, кг	Кількість, кг/доба
1	2	3	4	5
1	Dehyton Pk45 (кокамідопропілбетаїн)	1,0	1,0	1,03
2	Plantapon SF (кокоамфоцетат)	1,0	1,0	1,03
3	Кератин	5,0	5,0	5,15
4	Мигдальна олія	2,5	2,5	2,58
5	Crystoliv Wax	2,5	2,5	2,58
6	Plantasens® Olive LD	2,5	2,5	2,58
7	Біотин	2,0	2,0	2,10
8	Aristoflex® Velvet	1,0	1,0	1,03
9	Консервант Nipaguard	1,0	1,0	1,03
10	Парфумерна композиція «Гіркий мигдаль»	0,2	0,2	0,21
11	Вода демінералізована	81,3	81,3	83,74

1	2	3	4	5
	Всього	100	103	103
	Втрати		3,0	3,0
	Вихід		100,0	100,0

3. Розрахунок відходів і втрат при виробництві масок для волосся.

Таблиця 4.5

## Рецептура масок для волосся

№	Найменування інгредієнта	Кількість, %	Кількість, кг/100 кг
1	2	3	4
1	Dehyton Pk45 ( кокамідопропілбетаїн)	1,0	1,0
2	Plantaron SF (кокоамфоцетат)	1,0	1,0
3	Emulsogen® CCT Green	12,5	12,5
4	Рідкий парафін	7,0	7,0
5	Кератин	5,0	5,0
6	Мигдальна олія	2,5	2,5
7	Crystoliv Wax	2,5	2,5
8	Plantasens® Olive LD	2,5	2,5
9	Біотин	2,0	2,0
10	Aristoflex® Velvet	1,0	1,0
11	Консервант Niraguard	1,0	1,0
12	Парфумерна композиція «Гіркий мигдаль»	0,3	0,3
13	Вода демінералізована	61,7	61,7
	Всього	100	100

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

Розрахунок проводять на 100 кг масок для волосся.

Кількість Dehyton Pk45 ( кокамідопропілбетаїн):

103 кг – 100 %

X кг – 1,0%

$$X = \frac{103 \times 1,0}{100} = 1,03 \text{ кг}$$

Кількість Plantaron SF (кокоамфоцетат):

103 кг – 100 %

X кг – 1,0%

$$X = \frac{103 \times 1,0}{100} = 1,03 \text{ кг}$$

Кількість Emulsogen® CCT Green:

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

103 кг – 100 %

X кг – 12,5%

$$X = \frac{103 \times 12,5}{100} = 12,88 \text{ кг}$$

Кількість рідкого парафіну:

103 кг – 100 %

X кг – 7,0%

$$X = \frac{103 \times 7,0}{100} = 7,21 \text{ кг}$$

Кількість кератину:

103 кг – 100 %

X кг – 5,0 %

$$X = \frac{103 \times 5,0}{100} = 5,15 \text{ кг}$$

Кількість мигдальної олії:

103 кг – 100 %

X кг – 2,5 %

$$X = \frac{103 \times 2,5}{100} = 2,58 \text{ кг}$$

Кількість Crystoliv Wax:

103 кг – 100 %

X кг – 2,5 %

$$X = \frac{103 \times 2,5}{100} = 2,58 \text{ кг}$$

Кількість Plantasens® Olive LD:

103 кг – 100 %

X кг – 2,5 %

$$X = \frac{103 \times 2,5}{100} = 2,58 \text{ кг}$$

Кількість біотину:

103 кг – 100 %

X кг – 2,0 %

$$X = \frac{103 \times 2,0}{100} = 2,1 \text{ кг}$$

Кількість Aristoflex® Velvet:

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

103 кг – 100 %

X кг – 1,0%

$$X = \frac{103 \times 1,0}{100} = 1,03 \text{ кг}$$

Кількість консерванту Nipaguard:

103 кг – 100 %

X кг – 1,0%

$$X = \frac{103 \times 1,0}{100} = 1,03 \text{ кг}$$

Кількість парфумерної композиції «Гіркий мигдаль»:

103 кг – 100 %

X кг – 0,3 %

$$X = \frac{103 \times 0,3}{100} = 0,31 \text{ кг}$$

Кількість води демінералізованої:

103 кг – 100 %

X кг – 61,7 %

$$X = \frac{103 \times 61,7}{100} = 63,55 \text{ кг}$$

Матеріальний баланс виробництва масок для волосся наведено в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6

№	Найменування інгредієнта	Кількість, %	Кількість, кг/100 кг	Кількість, кг/доба
1	2	3	4	5
1	Dehyton Pk45 (кокамідопропілбетаїн)	1,0	1,0	1,03
2	Plantaron SF(кокоамфоцетат)	1,0	1,0	1,03
3	Emulsogen® CCT Green	12,5	12,5	12,88
4	Рідкий парафін	7,0	7,0	7,21
5	Кератин	5,0	5,0	5,15
6	Мигдальна олія	2,5	2,5	2,58
7	Crystoliv Wax	2,5	2,5	2,58
8	Plantasens® Olive LD	2,5	2,5	2,58
9	Біотин	2,0	2,0	2,10
10	Aristoflex® Velvet	1,0	1,0	1,03
11	Консервант Nipaguard	1,0	1,0	1,03
12	Парфумерна композиція «Гіркий мигдаль»	0,3	0,3	0,31

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

1	2	3	4	5
13	Вода демінералізована	61,7	61,7	63,55
	Всього	100	103	103
	Втрати		3,0	3,0
	Вихід		100,0	100,0

### 4.3 Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання

Для сучасного приготування косметичних засобів потрібне використання спеціальних апаратів, що дозволяють приготувати продукцію за відповідними стандартами. Від числа задіяних у виробництві апаратів процес виготовлення засобів догляду за волоссям буває або періодичним, або безперервним. У сучасне виробництво косметичних засобів входить підготовчий та варильний ділянки.

На підготовчій ділянці готують водні розчини та окремі види сировини. На варильній ділянці здійснюються основні процеси з виробництва засобів догляду за волоссям.

Згідно з визначенням засоби догляду за волоссям є однорідними однофазними або багатофазними рідинами з геле- або кремоподібною масою без сторонніх домішок. За агрегатним станом – це грубодисперсні системи класу емульсій. Більшість емульсій відносяться до прямого типу дисперсій «жир у воді» з невисоким вмістом дисперсної жирової фази. При приготуванні емульсій водну та жирову фази необхідно диспергувати одну до іншої. Для диспергування найбільш широко застосовують механічне перемішування рідин з використанням лопатевих та пропелерних мішалок (рис. 4.2.).

Устаткування для змішування є основним в технологічних лініях виробництва засобів догляду за волоссям шляхом змішування компонентів вихідної сировини. Процеси в цьому устаткуванні багато в чому визначають ефективність подальших процесів і формують якість готового продукту. Обладнання призначене для отримання однорідних сумішей з двох або декількох компонентів, забезпечення однорідної консистенції при зберіганні, а також прискорення тепло - і масообміну в процесі виробництва продукції. Змішування здійснюється стислим повітрям або парою; у резервуарі змішувача, що обертається; робочими органами, що швидко

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(лопаті, гвинти, ножі, шнеки); пропусканням маси під тиском через сопла і щілини; ультразвуком або гідродинамічним ефектом і ін.

Для змішувача конфігурацію і форму лопатей вибирають, враховуючи стан перемішувачої маси, її об'єм, товщину шару, продуктивність, співвідношення змішуваних компонентів, ступінь однорідності, спосіб завантаження і вивантаження продукту, вимоги технології.

Ефективність змішування оцінюють таким показником, як однорідність отриманої суміші, а для кількісної оцінки використовують коефіцієнт неоднорідності. Практично однорідною вважається суміш, в якій вміст компонентів в будь-якому її об'ємі не відрізняється від заданого змісту для всієї суміші.



Рисунок 4.4 Змішувач з мішалкою лопатевого типу

Мішалки лопатевого типу – це пристрої, що складаються з двох або більше лопатей прямокутного перетину, закріплених на вертикальному валу, що обертається. Основні переваги лопатевих мішалок – простота пристрою і невисока вартість виготовлення.

Виробники виготовляють модельний ряд вакуумних варильних реакторів, вакуумних ємностей, вакуумно-гомогенізуючих апаратів, що широко використовуються в харчовій, хімічній, косметичній промисловості.

При оснащенні вакуумного реактора додатковим обладнанням сфера його застосування значно розширюється. Вакуумний котел можна буде використовувати для перемішування, диспергування та гомогенізації продуктів різних галузей промисловості.

У косметичній промисловості вакуумний варильний реактор використовується для виготовлення кремів, гелів, шампунів, скрабів, рослинних екстрактів.

Відповідно до вимог технологічного процесу виготовлення того чи іншого продукту вакуумний варильний реактор комплектується пристроями різних типів, що перемішують:

перемішуючий пристрій з перфорованими лопатями.

перемішуючий пристрій рамного типу

перемішуючий пристрій якірного типу

швидкохідний перемішуючий пристрій

Також вакуумний варильний реактор оснащується подвійним комплектом перемішуючих пристроїв, наприклад, тихохідною якірною мішалкою і фрезою або тихохідною рамною мішалкою і диспергуючим вузлом.

За бажанням замовника встановлюються різні механізми підйому кришки (ручний з противагою, гвинтовий з мотором-редуктором, пневматичний).

Приготування продукту у вакуумному варильному реакторі (ємності) відбувається за більш низьких температурних режимів, ніж у атмосферних ємностях (котлах), що сприяє збереженню більшого відсотка вмісту корисних речовин у кінцевому продукті.

Використання вакууму при завантаженні рідких та сухих компонентів та стабілізаторів у продукт, у процесі приготування, не відкриваючи кришки, робить цей процес швидшим та зручнішим.

Використання вакууму при варінні продукту у вакуумній ємності, вакуумно-гомогенізуючій установці або вакуумному варильному котлі істотно збільшує термін зберігання ряду продуктів внаслідок дегазації, а саме видалення повітряних крапель з суміші, що одержується.

Варильний реактор із підйомною кришкою являє собою вертикальну циліндричну тришарову ємність, встановлену на спеціальній рамі або регульованих опорах.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Матеріал, з якого виготовлений варочний реактор – харчова нержавіюча сталь.

Рама з регульованими опорами, на якій встановлений варильний реактор може бути виготовлена з харчової нержавіючої сталі, так і з конструкційної сталі з наступним забарвленням. Дно варильного реактора пласке, торосферичне або у вигляді конуса, що забезпечує повний злив продукту і миючих рідин.

Кришка конструкційно зроблена у вигляді конуса або торосфери. У закритому стані кришка фіксується спеціальними клямками. Сорочка нагріву об'ємна, що включає в себе внутрішню варильну ємність з усіх боків. Сорочка нагріву розрахована на невеликий надлишковий тиск до 1 атм. У сорочці встановлений запобіжний клапан та манометр, а також розширювальний бачок. Теплоносієм може бути вода, олія, гліцерин. Вибір теплоносія залежить від вимоги до кінцевої температури продукту під час варіння. У нижній частині по всьому периметру варильного реактора встановлені блоки ТЕН. Якщо цього вимагає технологія виробництва реактор встановлюється пристрій, що перемішує, тип якого вибирається відповідно до вимог до продукту. Привід перемішуючого пристрою, мотор-редуктор, потужність якого, також визначається в залежності від консистенції і кількості продукту.



Рисунок 4.5 Вакуумний варильний реактор

Швидкість обертання перемішуючого пристрою, може бути, як стандартної 28-35 оборотів в хвилину, так і з плавним регулюванням за допомогою частотника,

від 0 до 1500 обертів в хвилину. Варильний реактор комплектується пультом керування мішалкою, процесами нагрівання, охолодження та автоматичної підтримки заданої температури продукту, а також сигналізуючим пристроєм. Ємності накопичувальні . За допомогою даних ємностей можливе проведення наступних технічних операцій:

проміжне зберігання,  
нагрівання,  
охолодження,  
змішування,  
відстоювання,  
транспортування та ін.

Ємності накопичувальні виготовляються з харчової нержавіючої сталі.

Внутрішній об'єм ємностей від 10 до 10000 л.



Рисунок 4.6 Накопичувальна ємність

Ємності можуть виготовлятися з одно, двох, трьох або великою кількістю шарів. Як холодоносії використовується розсіл, пропілен-гліколь, вода. Як теплоносії можливе застосування гліцерину, води, пари. Відповідно до вимог до тієї чи іншої продукції, ємності виготовляються з конічним, сферичним чи плоским, днищами. Стикове зварювання днища з обічайкою забезпечує максимальну міцність, надійність і довговічність виробу. Завантажувально-розвантажувальний патрубок розташований унизу або збоку дна.

Ємності накопичувальні – ємності з нержавіючої сталі, можуть бути забезпечені оглядовим люком, підсвічуванням, показчиком рівня (оглядова трубка, калібрування), ультразвуковими датчиками, захистом від сухого включення ТЕН, різними світловими або звуковими сигналізуючими пристроями, пристроями безрозбірної мийки типами перемішують пристроїв, у тому числі з фторопластовими скребками або без. Кришка може бути герметичною з люком, з кришкою, що знімається повністю, на 1/2 або 1/3 частини.

#### 4.4 Розрахунок площ виробничих приміщень

Отримані в результаті технологічних розрахунків кількісні показники (тип і кількість устаткування, чисельність персоналу, площа окремих приміщень проєктованого підприємства є вихідним матеріалом для компоновання. Під компонованням приміщень розуміють раціональне розміщення їх у будівлі й розміщення в них устаткування відповідно до характеру й вимогами технологічного процесу в підприємстві .

Компоновання починають зі складання загальної схеми технологічного процесу, яка показує, який функціональний зв'язок існує між окремими групами приміщень у проєктованому об'єкті.

При групуванні приміщень різного виробничого призначення слід враховувати, що між деякими з них існує зв'язок, що вимагає безпосереднього сполучення приміщень, а між іншими зв'язок може здійснюватися за допомогою горизонтальних і вертикальних комунікацій - коридорів, сходів, ліфтів.

У цей час прийнято строго розмежовувати в просторі різні стадії єдиного технологічного процесу. Для цього кожен стадію здійснюють в окремому приміщенні. Однак на дрібних підприємствах це призводить до утворення численних маленьких приміщень, що є серйозною перешкодою для раціональної організації потоків сировини, напівфабрикатів, готової продукції, тари, а також для пересування обслуговуючого персоналу й виробничого транспорту. Тому жорстке просторове розмежування приміщень слід передбачати тільки в тих випадках, коли це диктується санітарно-гігієнічними, товарознавчими й технологічними вимогами.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Створення укрупнених груп функціонально споріднених приміщень дозволяє найбільш доцільно розмістити технологічне устаткування, заощадити виробничі площі й тим самим підвищити рентабельність основних фондів. Концентрація робочих місць і наявність просторих приміщень виступають також необхідними передумовами для механізації процесів виробництва косметичної продукції.

При компонуванні необхідно враховувати фактори, що визначають умови, у яких працюючим потрібно здійснювати виробничі функції. Основними з них є :

- мікроклімат приміщення (температура, вологість і швидкість руху повітря, а також вміст у ньому шкідливих домішок);
- світловий режим (рівень освітленості робочих місць і розподіл світла в приміщенні);
- акустичний режим (рівень гучності і якісні характеристики звуків, що виникають у приміщенні або проникаючих у нього ззовні);
- просторові характеристики (розмір і форма приміщення, наявність проходів між устаткуванням і т.п. ).

Створення оптимального санітарно-гігієнічного режиму в приміщенні сприяє підвищенню продуктивності праці й ефективності всього виробничого процесу.

Окремі групи приміщень з'єднують за допомогою коридорів. Ширину їх визначають виходячи з їхнього функціонального призначення (горизонтальне транспортування сировини і готової продукції, пересування персоналу) і з урахуванням забезпечення умов для евакуації людей при виникненні надзвичайних ситуацій.

Отже, площу цеху з розміщенням технологічного обладнання, 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 м<sup>2</sup>) на одиницю потужності підприємства; за сумарною площею технологічного обладнання (в м<sup>2</sup>) з урахуванням коефіцієнту запасу площі К на майданчики, для обслуговування технологічного обладнання та проходи і способ

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

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 (в м<sup>2</sup>). Типові норми залежать від типу підприємства і його потужності.

Площу цеху з урахуванням сумарної площі технологічного обладнання і коефіцієнта запасу площі визначають так. Уточнюють площу технологічного обладнання, яке необхідно розмістити у вказаному цеху. 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

$$F_{ц} = K \times F_{об},$$

де К - коефіцієнт запасу площі;

F<sub>об</sub> - сумарна площа, що зайнята технологічним обладнанням, м<sup>2</sup>.

Розрахунок площі цеху по виробництву засобів для волосся зведений у табл.

4.7.

Таблиця 4.7.

№	Найменування обладнання	Кіл, шт.	Габаритні розміри, мм	Площа, м <sup>2</sup>	Всього
1	2	3	4	5	6
1	Іонообмінна очисна система	1	2800x1100x1000	3,08	3,08
2, 10	Витратний бак	2	d 1900 h 1200	2,83	5,66
3,9,15,22, 24	Відцентровий насос	5	650x1000x1000	6,5	32,50
4, 11	Реактор-змішувач	2	d 2600 h 1700	5,31	10,62
5,6,7,8,12,13 14,17,18,19, 20,21	Бак- дозатор	12	d 1500 h 1200	1,76	21,19

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6
16	Реактор	1	d 2600 h 1700	5,31	5,31
23	Реактор - охолоджувач	1	d 2600 h 1700	5,31	5,31
25	Збірник	1	d 2600 h 1700	5,31	5,31
26	Фасувальний апарат	1	5400x1600x1800	8,64	8,64
	Всього				97,62

Приймаємо коефіцієнт запасу площі  $K=3$ , отримуємо:

$$F_{ц} = K \cdot \sum F_{м} = 97,62 \times 3 = 292,86 \text{ (м}^2\text{)}$$

Приймаємо площу допоміжних приміщень 45 % від площі встановленого обладнання:

$$F_{дод} = 0,45 \times 292,86 = 131,78 \text{ (м}^2\text{)}$$

Разом необхідно:

$$F = 292,86 + 131,78 = 424,65 \text{ (м}^2\text{)}$$

що становить  $424,65 / 36 = 11,79$  буд. кв (приймаємо 12 буд. кв.)

Отже, приймаємо виробничий корпус I поверховий, з загальною площею 108 x 144 м<sup>2</sup>. На рисунку 4.4 зображено план цеху виробництва з компоновкою обладнання.

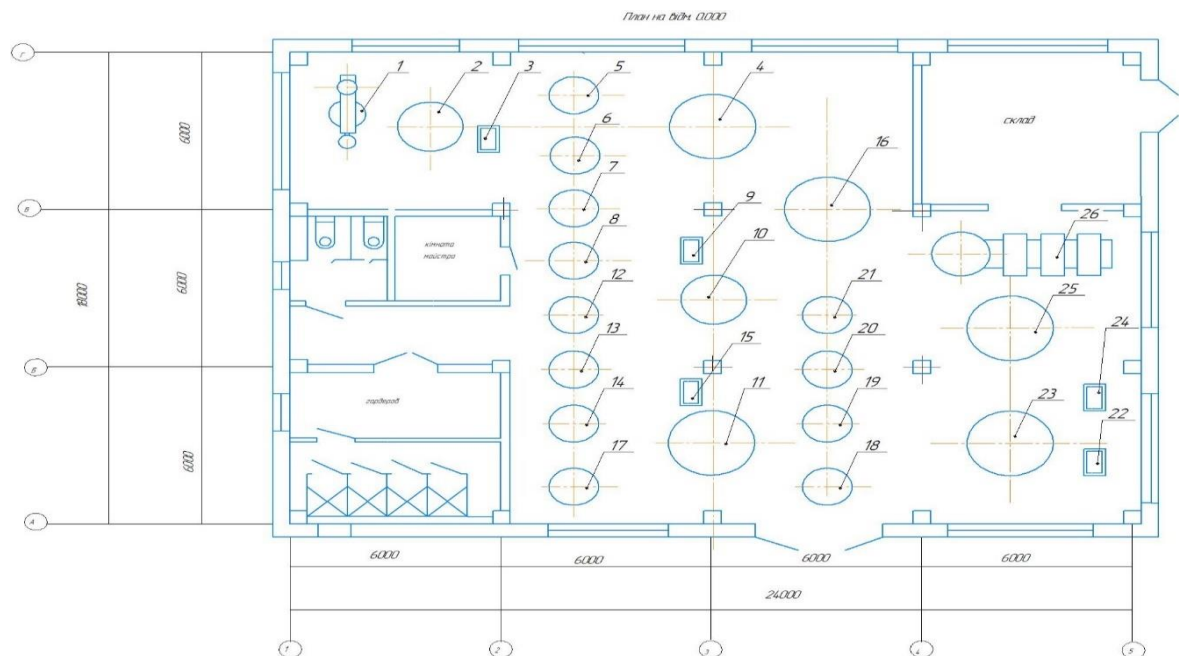


Рисунок 4.7 Технічний проект технологічних відділень з компоновкою обладнання

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

#### 4.5 Розроблення апаратурно-технологічної схеми отримання шампуню для волосся з біотином і кератином.

На рисунку 4.8. представлена апаратурно-технологічна схема.

Деміралізовану воду, яку перед цим очищають в іонообмінній системі очистки води **1**, передають в дозатор **2**. Із дозатора **2** половину рецептурної кількості води насосом **3** передають в реактор **4** для розчинення поверхнево-активних речовин, а решту води подають в реактор **10** для підготовки активних добавок. За допомогою відцентрового насосу **3** деміралізовану воду перекачують в реактор **4** для виготовлення водної фази. А також для водної фази в реактор **4** додають поверхнево-активні речовини згідно рецептури Dehyton Pk45 (кокамідопропілбетаїн), Техарон №70 ( лаурилсульфат натрію), Plantacare 818P (кокоглюкозид)) відповідно з баків **5**, **6**. Стадія розчинення відбувається при температурі 40-50 ° С, протягом 20 хвилин. Після чого за допомогою насосу **8** підготовлену фазу поверхнево-активних речовин перекачують в збірник **9** для проміжного зберігання.

В реакторі **10** готують фазу активних речовин. Інгредієнти фази активних речовин згідно рецептури (Crystoliv Wax, Plantasens® Olive LD) подають з баків **11**, **12** і розчиняють у воді при температурі 40-50 ° С, на протязі 20 хвилин.

За допомогою насосу **8** в реактор **14** перекачують спочатку фазу поверхнево-активних речовин, а в другу чергу фазу активів з реактора **10** за допомогою насоса **13**, яку вмішують у попередню фазу при слабких обертах мішалки. На цій стадії в реактор **14** додають з баків **15**, **16**, **17**, **18**, **19** згідно до рецептури (кератин, мигдальну олію, біотин, консервант Nipaguard, парфумерну композицію «Гіркий мигдаль»). Відбувається перемішування, ця стадія проходить за температури 30-35 ° С, протягом 20-30 хвилин.

Після чого за допомогою насосу **20** одержаний засіб перекачують в реактор **21** на охолодження до температурі 20-25 ° С, що триває протягом 35-40 хвилин. Для регулювання густоти готового виробу, в реактор **21** з баку **22** за необхідності додають 45%-вий розчин хлориду натрію.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						82
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

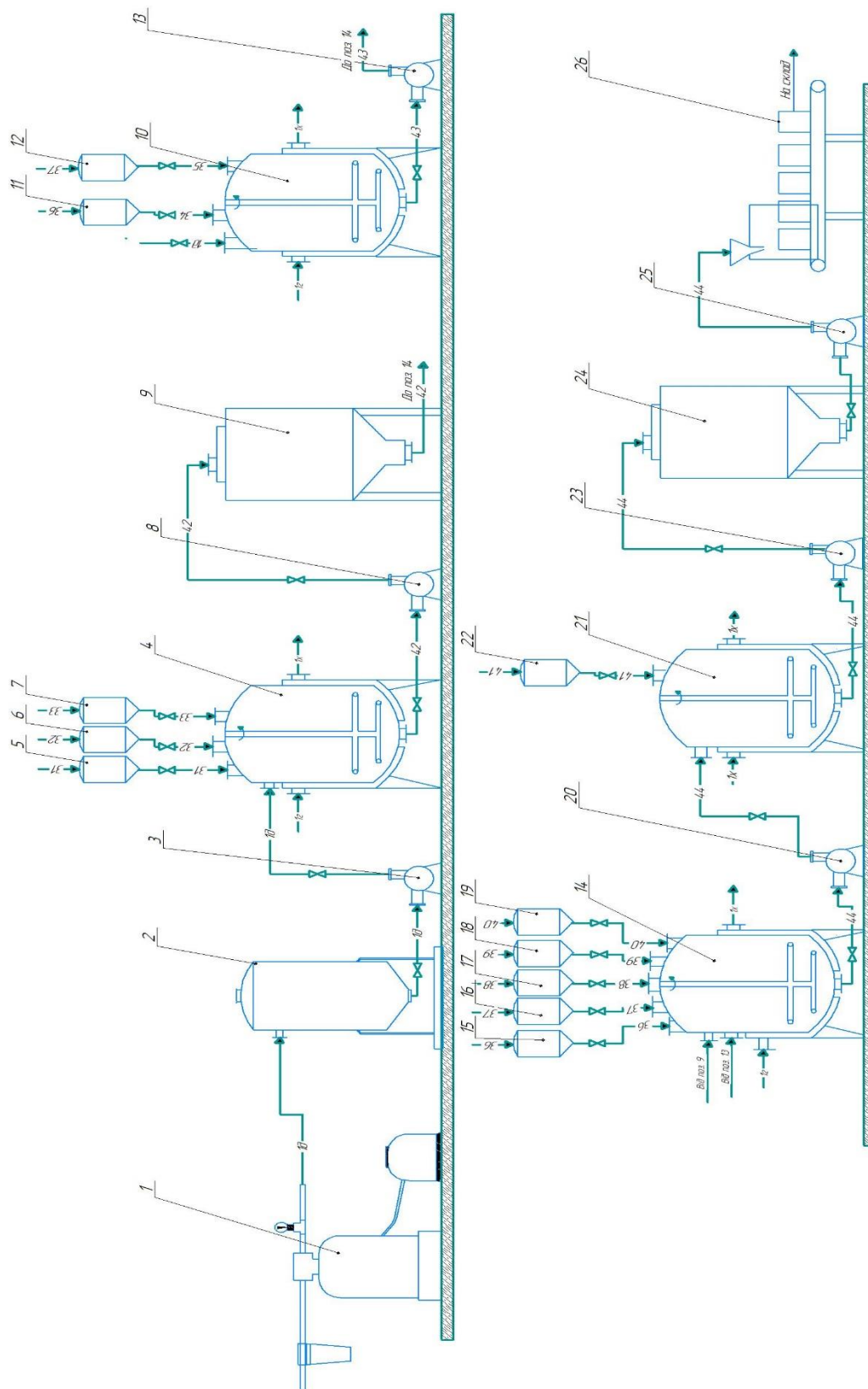


Рисунок 4.8 Апаратурно-технологічна схема виробництва шампуню для волосся з біотином

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Арк.

83

Насосом **23** готовий продукт перекачують в збірник **24**, де проходить вистоювання за постійної температури 20 °С, протягом щонайменше 6-8 годин, до передачі засобу на фасувальний автомат **26**, на який перекачують насосом **25**.

### **Розроблення апаратурно-технологічної схеми отримання бальзама-ополіскувача для волосся з біотином і кератином.**

На рисунку 4.9. представлена апаратурно-технологічна схема.

Деміралізовану воду, яку перед цим очищають в іонообмінній системі очистки води **1**, передають в дозатор **2**. Із дозатора **2** половину рецептурної кількості води насосом **3** передають в реактор **4** для розчинення поверхнево-активних речовин, а решту води подають в реактор **9** для підготовки активних добавок. За допомогою відцентрового насосу **3** деміралізовану воду перекачують в реактор **4** для виготовлення водної фази. А також для водної фази в реактор **4** додають поверхнево-активні речовини згідно рецептури (Dehyton Pk45 (кокамідопропілбетаїн), Plantapon SF (кокоамфоцетат)) відповідно з баків **5** та **6**. Стадія розчинення відбувається при температурі 40-50 °С, протягом 20 хвилин. Після чого за допомогою насосу **7** підготовлену фазу поверхнево-активних речовин перекачують в збірник **8** для проміжного зберігання.

В реакторі **9** готують фазу активних речовин. Інгредієнти фази активних речовин згідно рецептури (Plantasens® Olive LD, Crystoliv Wax, Aristoflex® Velvet ) подають з баків **10, 11, 12** і розчиняють у воді при температурі 40-50 °С, на протязі 20 хвилин.

За допомогою насосу **13** в реактор **14** перекачують спочатку фазу поверхнево-активних речовин, а в другу чергу фазу активів, яку змішують у попередню фазу при слабких обертах мішалки. На цій стадії в реактор **14** додають з баків **15, 16, 17, 18, 19** (керптин, мигдальну олію, біотин, консервант Nipaguard, парфумерну композицію «Гіркий мигдаль») згідно до рецептури. Відбувається перемішування, ця стадія проходить за температури 30-35 °С, протягом 20-30 хвилин.

Після чого за допомогою насосу **20** одержаний засіб перекачують в реактор **21** на охолодження до температурі 20-25 °С, що триває протягом 35-40 хвилин.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						84
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

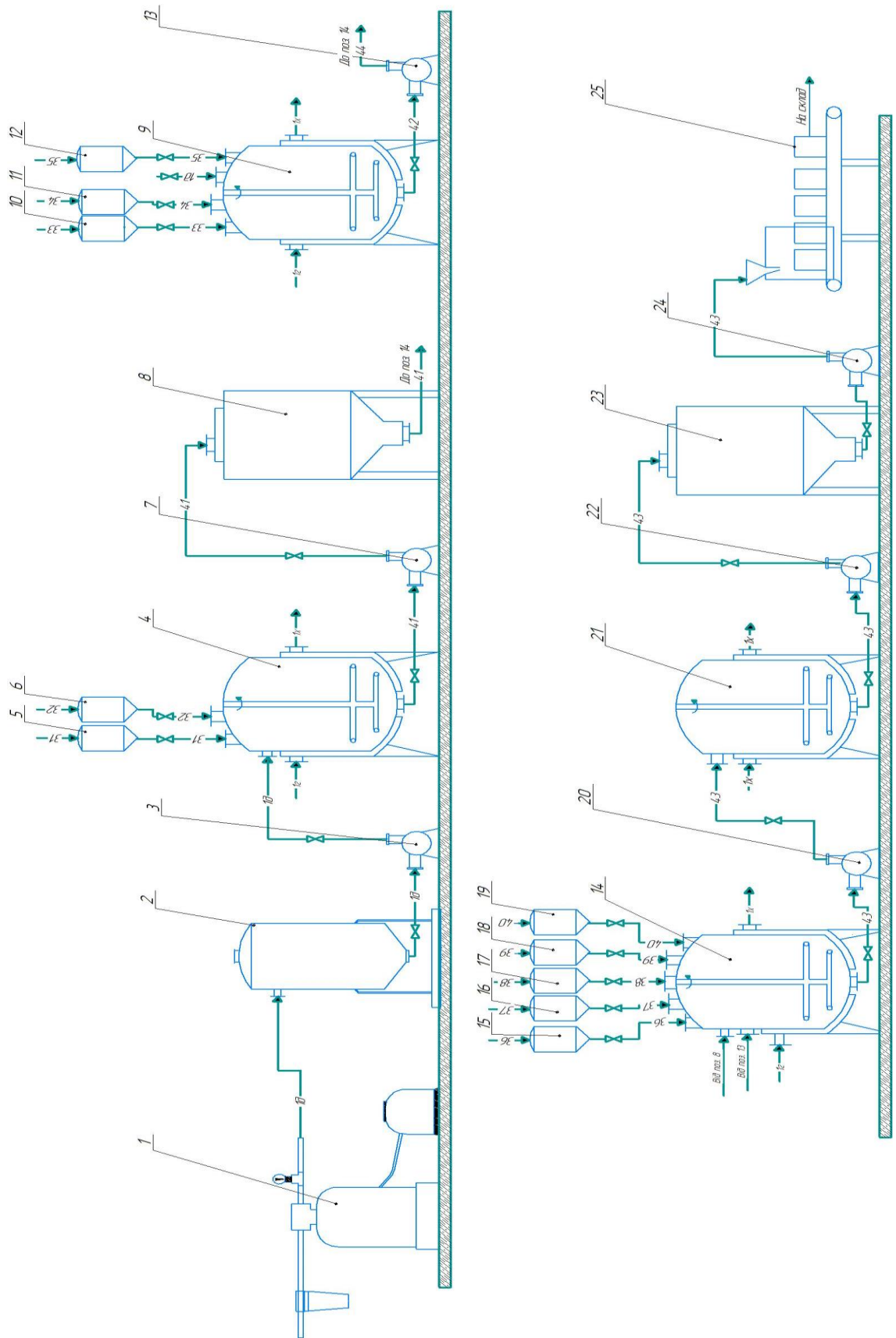


Рисунок 4.9 Апаратурно-технологічна схема виробництва бальзаму-ополіскувача для волосся з біотином

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Арк.

85

Насосом **22** готовий продукт перекачують в збірник **23**, де проходить вистоювання за постійної температури 20 °С, протягом щонайменше 6-8 годин, до передачі засобу на фасувальний автомат **25**, на який перекачують насосом **24**.

### **Розроблення апаратурно-технологічної схеми отримання маски для волосся з біотином і кератином.**

На рисунку 4.10 представлена апаратурно-технологічна схема.

Деміралізовану воду, яку перед цим очищають в іонообмінній системі очистки води **1**, передають в дозатор **2**. Із дозатора **2** половину рецептурної кількості води насосом **3** передають в реактор **4** для розчинення поверхнево-активних речовин, а решту води подають в реактор **10** для підготовки активних добавок. За допомогою відцентрового насосу **3** деміралізовану воду перекачують в реактор **4** для виготовлення водної фази. А також для водної фази в реактор **4** додають поверхнево-активні речовини згідно рецептури (Dehyton Pk45 (кокамідопропілбетаїн), Plantaron SF (кокоамфоцетат)) відповідно з баків **5, 6**. При виготовленні маски, у воді розчиняють емульгатор Emulsogen® CCT Green, який подають в реактор **4** з бака **7**. Стадія розчинення відбувається при температурі 40-50 °С, протягом 20 хвилин. Після чого за допомогою насосу **8** підготовлену фазу поверхнево-активних речовин перекачують в збірник **9** для проміжного зберігання.

В реакторі **10** готують фазу активних речовин. Інгредієнти фази активних речовин згідно рецептури подають з баків **11,12, 13, 14** (рідкий парафін, Crystoliv Wax, Plantasens® Olive LD, Aristoflex® Velvet) і розчиняють у воді при температурі 40-50 °С, на протязі 20 хвилин.

За допомогою насосу **15** в реактор **16** перекачують спочатку фазу поверхнево-активних речовин, а в другу чергу фазу активів, яку змішують у попередню фазу при слабких обертах мішалки. На цій стадії в реактор **16** додають з баків **17, 18, 19, 20, 21** кератин, мигдальну олію, біотин, консервант Nipaguard, парфумерну композицію «Гіркий мигдаль») згідно до рецептури. Відбувається перемішування, ця стадія проходить за температури 30-35 °С, протягом 20-30 хвилин.

Після чого за допомогою насосу **22** одержаний засіб перекачують в реактор **23** на охолодження до температурі 20-25 °С, що триває протягом 35-40 хвилин.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						86
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

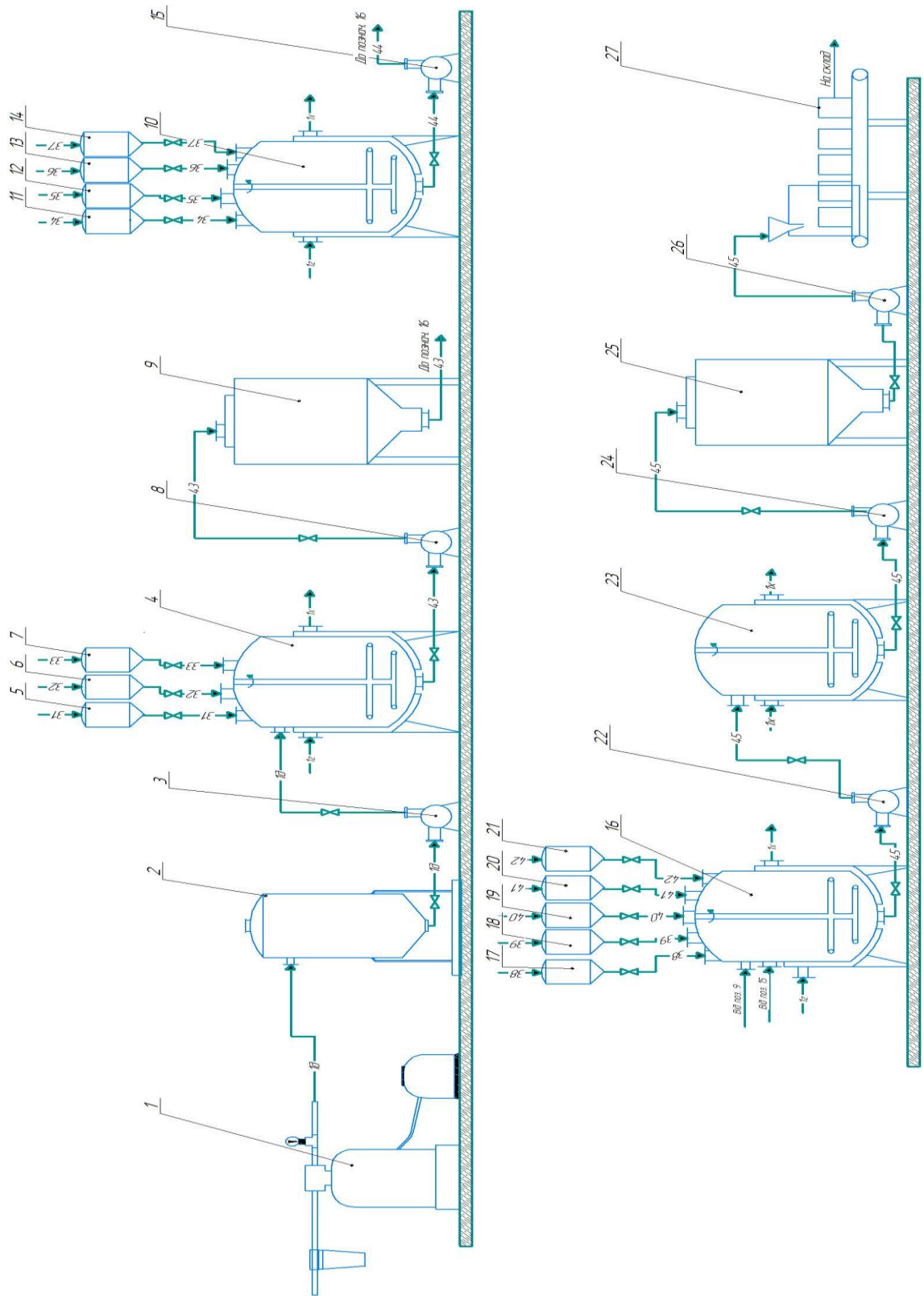


Рисунок 4.10 Апаратурно-технологічна схема виробництва маски для волосся з біотином

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Насосом **24** готовий продукт перекачують в збірник **25**, де проходить вистоювання за постійної температури 20 °С, протягом щонайменше 6-8 годин, до передачі засобу на фасувальний автомат **27**, на який перекачують насосом **26**.

#### **4.6 Контроль якості готової продукції**

Засоби догляду за волоссям класифікують за призначенням, статтєво-віковими ознаками споживачів і спеціалізації. За призначенням засоби догляду поділяються на гігієнічні, лікувально-профілактичні, засоби декоративної косметики для волосся. За консистенцією шампуні бувають рідкі, желеподібні, кремоподібні; за вмістом ПАР – звичайні (5-15%) і концентровані (15-25%). Шампуні поділяються на шампуні загального призначення (по типу волосся: нормального, жирного і сухого) і кондиціонуючі – порівняно нові засоби для догляду за волоссям.

В асортимент засобів входять власне шампуні і засоби догляду за волоссям після використання шампуню – для ополіскування (ополіскувачі, бальзами, кондиціонери) і засоби догляду без ополіскування (лосьйони, муси, маски, креми).

Косметичні засоби догляду за волоссям виготовляються за ДСТУ, СОУ та ТУ нормативи висувають достатні вимоги до готового виробу

Випробування продукції косметичної промисловості проводяться на типових зразках. До комплексу випробувань входять: мікробіологічні, фізико-хімічні та клінічні випробування, згідно з визначеними нормативними методиками. Мікробіологічні випробування відображають безпеку парфумерно-косметичної продукції для здоров'я людини й обумовлені якістю сировини і санітарно-гігієнічним рівнем виробництва. Вони базуються на відсутності або обмеженні допустимого рівня вмісту патогенних, потенційно патогенних мікроорганізмів для здоров'я людини, що повинні гарантувати безпеку продукції за умов застосування відповідно до призначення протягом гарантійного терміну зберігання. До обов'язкових клінічних показників безпеки належать індекси «гострої» та «хронічної» токсичності при нанесенні на шкіру, індекси шкірно-подразнюючої дії, подразнюючої дії на слизову оболонку очей, фотосенсибілізуючої та сенсибілізуючої дії, «гострої» та «хронічної» токсичності при введенні в шлунок,

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						88
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

індекс негативної дії на стан шкіри людини, її додатків і слизових оболонок в умовах практичного використання парфумерно-косметичних засобів.

Усі косметичні засоби повинні виготовлятися згідно рецептур, затверджених відповідними органами Міністерства охорони здоров'я та відповідати вимогам нормативних документів.

До якості косметичної продукції висувають такі загальні вимоги:

- висока ступінь ефективності;
- безпека при використанні;
- незмінність якості протягом зберігання;
- естетичність.

Окрім загальних вимог до якості окремі групи та види косметики повинні відповідати специфічним вимогам, що пов'язано з особливостями їх складу, застосуванням та ін.

Органолептичні та фізико-хімічні показники якості шампуню повинні відповідати показникам ДСТУ 5009:2008 та 4315:2004, наведеним в таблиці 4.8.

*Таблиця 4.8*

#### Органолептичні та фізико-хімічні показники якості шампуню

Назва показника	Характеристика і норма
1	2
Зовнішній вигляд	Однорідна однофазна або багатофазна рідина без сторонніх домішок. Допускається наявність перламутру
Колір	Повинен відповідати кольору виробу певної назви
Запах	Повинен відповідати запаху виробу певної назви
Піноутворювальна здатність: пінне число, не менше ніж стійкість піни	145,0 0,8-1,0
Водневий показник (рН), од. рН	3,5 - 8,5
Масова частка хлоридів, не більше ніж, %	6,0

Органолептичні та фізико-хімічні показники якості косметичних бальзамів повинні відповідати показникам ДСТУ 4763:2007, наведеним в таблиці 4.9.

					ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		89

## Органолептичні та фізико-хімічні показники бальзамів

Назва показника	Характеристика і норми		
	Рідкі	Гелеподібні	Кремоподібні
1	2	3	4
Зовнішній вигляд	Однорідна одно- або багатофазна легкорухлива масляниста рідина без сторонніх домішок	Однорідна драгелеподібна маса без сторонніх домішок. Дозволено наявність бульбашок повітря	Однорідна кремоподібна маса без сторонніх домішок
Колір	Має відповідати кольору косметичного бальзаму, встановленому в технічних вимогах на бальзам певної назви		
Запах	Має відповідати запаху косметичного бальзаму, встановленому в технічних вимогах на бальзам певної назви		
Кислотне число, мг/КОН, не більше	5,0	-	-
Водневий показник, од. рН	-	5,0-8,5	5,0-8,5
Масова частка води і летких речовин, %	0,1 - 3,0	5,0 - 98,0	5,0 - 98,0
Колоїдна стабільність	-	Стабільна	Стабільна
Термостабільність	-	Стабільна	Стабільна

Органолептичні та фізико-хімічні показники якості масок для волосся повинні відповідати показникам 4766:2007, наведеним в таблиці 4.10.

Таблиця 4.10

## Органолептичні та фізико-хімічні показники косметичних масок

Назва показника	Характеристика і норма			
	кремоподібні маски	гелеві маски	пастоподібні маски	сухі маски
1	2	3	4	5
Зовнішній вигляд	Однорідна кремоподібна маса без сторонніх домішок	Однорідна гелеподібна маса без сторонніх домішок	Однорідна пастоподібна маса без сторонніх домішок	Однорідна порошкоподібна маса без сторонніх домішок

										Арк.
										90
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА					

1	2	3	4	5
Колір	Властивий кольору, встановленому у технічних вимогах на косметичну маску певної назви			
Запах	Властивий запаху, встановленому у технічних вимогах на косметичну маску певної назви			
Водневий показник (рН)	4,0 - 8,5			
Масова частка води і летких речовин, %, не більше ніж	98,0	98,0	80,0	10,0
Колоїдна стабільність	Стабільна		-	-
Термостабільність	Стабільна		-	-

Засоби догляду за волоссям розфасовують в різні види тари - скляні та полімерні флакони, пляшки, баночки, туби; аерозольні балони. Зберігають засоби догляду за волоссям при температурі не нижче 5 ° С і не вище 25 ° С. Для засобів в аерозольній упаковці допускають охолодження до -5 ° С. Гарантійний термін зберігання засобів догляду за волоссям - 12 міс. з моменту виготовлення.

										Арк.
										91
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА					

## РОЗДІЛ V РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

### 5.1 Розрахунок економічної ефективності виробництва шампуню.

Розробка економічного обґрунтування пов'язана з визначенням витрат, що здійснюються при виробництві.

Для оцінки витрат проведемо розрахунок потреб на виготовлення 100 г шампуню. Зведені результати розрахунків потреби в сировині та основних матеріалах наведені у табл. 5.1.

Таблиця.5.1

#### Калькуляція потреби в сировині та основних матеріалах на 100 г виробництва шампуню

Сировина та матеріали	Норми витрат, %	Цінова політика на 100 г, (грн)	Вартість, грн
1	2	3	4
Dehyton Pk45 (кокамідопропілбетаїн)	7,0	0,07	0,49
Техарон №70 (лаурилсульфат натрію)	5,0	0,15	0,73
Plantacare 818P (кокоглюкозид)	5,0	0,32	1,60
Кератин	5,0	202,25	5,05
Мигдальна олія	2,5	101,00	2,52
Crystoliv Wax	2,5	0,43	1,07
Plantasens® Olive LD	2,5	219,0	5,47
Біотин	2,0	385,0	7,70
Натрію хлорид	1,5	0,03	0,04
Консервант Nipaguard	1,0	14,60	1,46
Парфумерна композиція «Гіркий мигдаль»	0,1	900,00	0,90
Вода демінералізована	65,9	2,60	1,71
<b>Всього:</b>			<b>28,74</b>

Транспортно-заготівельні витрати на сировину та основні матеріали складають:  $28,74 \times 2,00 = 57,48$  грн/0,5 кг.

Шампуні фасують у пластикові флакони з дозатором (500 г), ціною 25 грн.

<i>ННІХТ.ХТ-2-1М.023.161.092.КР. ПЗ</i>				
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата
Розраб		Донченко О.В.		
Пров		Бойчук Т.М.		
Н. Контр.				
Затв.		Носенко Т.Т.		
РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ			Літера	Арк
			92	112
			<i>НУХТ. каф. ТЖХТ</i>	

Враховуємо вартість ручної роботи 35% від вартості шампуню з врахуванням усіх витрат:  $(28,74 + 57,48 + 25,00) \times 0,35 = 38,92$  грн/0,5кг.

Розраховуємо кінцеву вартість за одиницю продукції:  $28,74 + 57,48 + 25,00 + 38,92 = 150,15$  грн/0,5 кг шампуню.

5.2 Розрахунок економічної ефективності виробництва бальзама-ополіскувача для волосся.

Розробка економічного обґрунтування пов'язана з визначенням витрат, що здійснюються при виробництві.

Для оцінки витрат проведемо розрахунок потреб на виготовлення 100 г бальзама-ополіскувача. Зведені результати розрахунків потреби в сировині та основних матеріалах наведені у табл. 5.2.

Таблиця.5.2

**Калькуляція потреби в сировині та основних матеріалах на 100 г виробництва бальзама-ополіскувача**

Сировина та матеріали	Норми витрат, %	Цінова політика на 100 г, (грн)	Вартість, грн
1	2	3	4
Dehyton Pk45 (кокамідопропілбетаїн)	1,0	0,07	0,07
Plantapon SF (кокоамфоцетат)	1,0	0,15	0,15
Кератин	5,0	0,32	1,60
Мигдальна олія	5,0	202,25	10,11
Crystoliv Wax	2,5	101,00	2,52
Plantasens® Olive LD	2,5	0,43	1,07
Біотин	2,0	219,0	4,38
Aristoflex® Velvet	1,0	0,03	0,03
Консервант Nipaguard	1,0	14,60	1,46
Парфумерна композиція «Гіркий мигдаль»	0,2	900,00	1,80
Вода демінералізована	81,30	2,60	2,11
<b>Всього:</b>			<b>25,30</b>

Транспортно-заготівельні витрати на сировину та основні матеріали складають:  $25,30 \times 2,00 = 50,60$  грн/ 0,5 кг.

					РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	Арк.
						93
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Бальзами-ополіскувачі фасують у пластикові флакони з дозатором (500 г), ціною 25 грн.

Враховуємо вартість ручної роботи 35% від вартості бальзама-ополіскувача з врахуванням усіх витрат:  $(25,30 + 50,60 + 25,00) \times 0,35 = 35,31$  грн/0,5 кг.

Розраховуємо кінцеву вартість за одиницю продукції:  $25,30 + 50,60 + 25,00 + 35,31 = 136,21$  грн/0,5 кг бальзама.

### 5.3 Розрахунок економічної ефективності виробництва маски для волосся.

Розробка економічного обґрунтування пов'язана з визначенням витрат, що здійснюються при виробництві.

Для оцінки витрат проведемо розрахунок потреб на виготовлення 100 г маски для волосся. Зведені результати розрахунків потреби в сировині та основних матеріалах наведені у табл. 5.3.

Таблиця.5.3

#### Калькуляція потреби в сировині та основних матеріалах на 100 г виробництва маски для волосся

Найменування інгредієнта	Норми витрат, %	Цінова політика на 100 г, (грн)	Вартість, грн
1	2	3	4
Dehyton Pk45 (кокамідопропілбетаїн)	1,0	1,0	0,07
Plantapon SF (кокоамфоцетат)	1,0	1,0	0,15
Emulsogen® CCT Green	12,5	90,00	11,25
Рідкий парафін	7,0	39,26	2,74
Кератин	5,0	0,32	1,60
Мигдальна олія	2,5	202,25	5,05
Crystoliv Wax	2,5	101,00	2,52
Plantasens® Olive LD	2,5	0,43	1,07
Біотин	2,0	219,00	4,38
Aristoflex® Velvet	1,0	0,03	0,03
Консервант Nipaguard	1,0	14,60	1,46
Парфумерна композиція «Гіркий мигдаль»	0,3	900,00	2,70
Вода демінералізована	61,70	2,60	1,61
<b>Всього:</b>			<b>34,63</b>

					РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		94

Транспортно-заготівельні витрати на сировину та основні матеріали складають:  $34,63 \times 2,00 = 69,26$  грн/ 0,3 кг.

Маски для волосся фасують у пластикові баночки з кришкою (300 г), ціною 40 грн.

Враховуємо вартість ручної роботи 35% від вартості маски для волосся з врахуванням усіх витрат:  $(34,63 + 69,26 + 40,00) \times 0,35 = 50,36$  грн/0,3 кг.

Розраховуємо кінцеву вартість за одиницю продукції:  $34,63 + 69,26 + 40,00 + 50,36 = 194,35$  грн/0,3 кг маски.

					РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		95

## РОЗДІЛ VI ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

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

До головних завдань в організації природоохоронної діяльності підприємств відноситься:

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

Природоохоронні заходи, що запроваджуються підприємством, повинні повністю компенсувати шкідливий вплив виробництва на навколишнє природне середовище і відповідати за напрямками постанові Кабінету міністрів України від 17 вересня 1996 року № 1147 (зі змінами) «Про затвердження переліку видів діяльності, що належать до природоохоронних заходів». [50]

План підприємств з питань охорони навколишнього природного середовища і раціонального використання природних ресурсів складається з таких розділів:

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

					<i>ННІХТ.ЗХТ-2-1М.023.161.096.КР. ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розраб</i>		<i>Донченко О.В.</i>			<b>ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА</b>		
<i>Пров</i>		<i>Бойчук Т.М.</i>					
						96	112
<i>Н. Контр.</i>		<i>Подобій О.В.</i>			<i>НУХТ. каф. ТЖХТ</i>		
<i>Затв.</i>		<i>Носенко Т.Т.</i>					

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

– охорона і раціональне використання земель – напрями використання земельних ділянок, які знаходяться у користуванні підприємства під час здійснення господарської діяльності і включають заходи по створенню захисних зелених зон, будівництву та реконструкції протиерозійних, гідротехнічних, та інших. Передбачається розробка заходів, спрямованих на попередження (ліквідацію) забруднення ґрунтів відходами виробництва, проведення своєчасної рекультивації порушених земель та використання родючого шару ґрунту.

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

– організаційно-просвітницькі заходи – заходи, спрямовані на підвищення кваліфікації фахівців з охорони навколишнього природного середовища, рівня обізнаності працівників підприємств, установ, організацій з вимогами природоохоронного законодавства України, зокрема в сфері поводження з відходами, збереження ресурсів питної води, забезпечення належного санітарного стану територій населених пунктів. [50]

У міру розвитку сучасного виробництва косметичних засобів все більшу актуальність набувають проблеми розробки та впровадження маловідходних та безвідходних технологій.

Але слід зазначити, що на виробництві косметичних засобів майже немає небезпечних відходів. В теперішній час на підприємствах використовують миючі та дезинфікуючі засоби, що мають органічний сертифікат, біорозкладні та повністю

					ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	Арк.
						97
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

безпечні для оточуючого середовища і людини. На виробництві немає шкідливих випаровувань чи викидів в атмосферу.

Також враховуючи паперову чи скляну упаковку, при закупівлі компонентів часто недоцільно використовувати ці матеріали через загрозу псування речовини, пошкодження тари в дорозі та ін., тому обов'язковим є сортування того, що не знадобилось.

- скляні пляшки та пластикові каністри здають на утилізацію.
- картонні коробки, що не пошкоджені можна використовувати повторно, а непригодні залишки – на переробку.
- папір, плівка, пластик, метал, склобій здаються на переробку.
- рукавички (якщо вони не ушкоджені використовуються для прибирання в цей же день), маски, шапочки збирають в окремому місці, після чого знешкоджують дез розчином та відправляють на утилізацію.

Отже, одним з найважливіших аспектів діяльності підприємства з виробництва косметичної продукції є охорона навколишнього середовища. Таким чином, охорона навколишнього середовища займає важливе місце в діяльності підприємства.

Відповідальне поводження з навколишнім середовищем розуміють як безумовну необхідність. Переслідування економічних цілей повинно не суперечити дотриманню екологічних принципів - профілактичне, ефективне управління охороною навколишнього середовища є основним компонентом стійкого успіху косметичного виробництва.

Для підтримки високих екологічних стандартів і постійного вдосконалення процесів на підприємстві необхідно впроваджувати систему управління охороною навколишнього середовища. Вона служить для систематичного і повного врахування екологічних аспектів, і перш за все, для запобігання шкідливого впливу на навколишнє середовище.

При виробництві косметичних засобів догляду за волоссям розробці необхідно прагнути до дотримання екологічних норм і при наявності технічної можливості використовувати екологічно нешкідливі матеріали, використовувати безпечне

					ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	Арк.
						98
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обладнання та процеси, що відповідають сучасному рівню техніки. Відходи виробництва і пов'язане з цим забруднення ґрунту, повітря і води необхідно запобігати або скорочувати, переробка відходів є альтернативою для забезпечення кругообігу цінних матеріалів яку можна використовувати як вторсировину. Якщо повернення в кругообіг неможливо, необхідно кваліфіковано виконувати утилізацію.

Також необхідно цілеспрямовано стимулювати екологічну свідомість ділових партнерів. При виборі постачальників застосовувати екологічні критерії.

					ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	Арк.
						99
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ VII ОХОРОНА ПРАЦІ

Згідно зі ст. 15 Закону «Про охорону праці» така служба обов'язково повинна бути створена на підприємстві з кількістю працюючих 50 і більше осіб у відповідності з Типовим положенням про службу охорони праці. Також має бути розроблено Положення про службу охорони праці цього підприємства, визначено структуру такої служби, її чисельність, основні завдання, функції та права її працівників.

На підприємствах з кількістю працівників менше 50 чоловік функції служби охорони праці можуть виконувати в порядку сумісництва (суміщення) особи, які мають відповідну підготовку. А на підприємствах з кількістю працівників менше 20 для виконання функцій служби охорони праці можуть на договірних засадах залучатися сторонні фахівці, які мають не менше трьох років виробничого стажу і пройшли навчання з охорони праці.

Для об'єктів з виробництва парфумерно-косметичної продукції, що за результатами ідентифікації належать до об'єктів підвищеної небезпеки, роботодавець повинен розробити та затвердити відповідно до вимог Закону України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» план локалізації та ліквідації аварій, з яким повинні бути ознайомлені працівники.

Роботодавець повинен забезпечити проведення державної санітарно-епідеміологічної експертизи технологій, продукції та сировини відповідно до вимог Порядку проведення державної санітарно-епідеміологічної експертизи, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я України від 09 жовтня 2000 року № 247, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 10 січня 2001 року за № 4/5195 (у редакції наказу Міністерства охорони здоров'я України від 14 березня 2006 року № 120).

Парфумерно-косметична продукція повинна відповідати гігієнічним вимогам та нормам безпеки для здоров'я людини, які встановлено Державними санітарними правилами і нормами безпеки продукції парфумерно-косметичної промисловості,

					<i>ННІХТ.ЗХТ-2-1М.023.161.100.КР. ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розраб</i>		<i>Донченко О.В.</i>			<b>ОХОРОНА ПРАЦІ</b>	<i>Літера</i>	<i>Арк</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Пров</i>		<i>Подобій О.В.</i>					100	112
<i>Н. Контр.</i>		<i>Подобій О.В.</i>						
<i>Затв.</i>		<i>Носенко Т.Т.</i>						
						<i>НУХТ. каф. ТЖХТ</i>		

затвердженими постановою Головного державного санітарного лікаря України від 01 липня 1999 року № 27 (далі - ДСанПіН 2.2.9.027-99).

Роботодавець повинен організувати проведення атестації робочих місць за умовами праці відповідно до вимог Порядку проведення атестації робочих місць за умовами праці, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 01 серпня 1992 року № 442. [51]

Роботодавець повинен організувати опрацювання і затвердження нормативних актів з охорони праці відповідно до вимог Порядку опрацювання і затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві, затвердженого наказом Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 21 грудня 1993 року № 132, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 07 лютого 1994 року за № 20/229.

Навчання і перевірка знань з питань охорони праці посадових осіб та працівників повинні проводитися відповідно до вимог Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, затвердженого наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26 січня 2005 року № 15, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 15 лютого 2005 року за № 231/10511 (НПАОП 0.00-4.12-05).

Роботодавець повинен організувати розроблення і перегляд інструкцій з охорони праці відповідно до вимог Положення про розробку інструкцій з охорони праці, затвердженого наказом Комітету по нагляду за охороною праці Міністерства праці та соціальної політики України від 29 січня 1998 року № 9, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 07 квітня 1998 року за № 226/2666 (далі - НПАОП 0.00-4.15-98).

Роботодавець повинен забезпечити стан пожежної безпеки відповідно до вимог чинних нормативно-правових актів з пожежної безпеки та ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования».

Роботодавець організовує проведення медичних оглядів працівників певних категорій під час прийняття на роботу (попередній медичний огляд) та протягом трудової діяльності (періодичні медичні огляди) відповідно до вимог Порядку

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
						101
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

проведення медичних оглядів працівників певних категорій, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я України від 21 травня 2007 року № 246, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 23 липня 2007 року за № 846/14113.

Працівники, які використовують під час роботи спирт етиловий при виробництві парфумерно-косметичної продукції, а також водії транспортних засобів повинні проходити обов'язковий профілактичний наркологічний огляд відповідно до вимог Переліку професій та видів діяльності, для яких є обов'язковим первинний і періодичний профілактичний наркологічний огляд, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 06 листопада 1997 року № 1238.

Роботодавець повинен розробити і затвердити перелік робіт з підвищеною небезпекою з урахуванням специфіки виробництва, для проведення яких потрібні спеціальне навчання і щорічна перевірка знань з питань охорони праці відповідно до вимог Переліку робіт з підвищеною небезпекою, затвердженого наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26 січня 2005 року № 15, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 15 лютого 2005 року за № 232/10512 (НПАОП 0.00.2.01-05).

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, затверджених наказом Міністерства надзвичайних ситуацій України від 25 січня 2012 року № 67, зареєстрованих в Міністерстві юстиції України 14 лютого 2012 року за № 226/20539 (НПАОП 0.00-7.11-12).

Розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві здійснюються відповідно до вимог Порядку проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 30 листопада 2011 року № 1232.

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
						102
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Забороняється залучення жінок до робіт відповідно до Переліку важких робіт та робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я України від 29 грудня 1993 року № 256, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 30 березня 1994 року за № 51/260.

Підіймання та переміщення важких речей жінками здійснюються з дотриманням вимог Граничних норм підіймання і переміщення важких речей жінками, затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України від 10 грудня 1993 року № 241, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 22 грудня 1993 року за № 194. [51]

Рівень виробничого шуму не повинен перевищувати норм, встановлених Санітарними нормами виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку ДСН 3.3.6.037-99, затвердженими постановою Головного державного санітарного лікаря України від 01 грудня 1999 року № 37, та ГОСТ 12.1.003-83 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности» (далі - ГОСТ 12.1.003).

Контроль рівня шуму необхідно здійснювати відповідно до вимог ГОСТ 12.1.050-86 «ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах» (далі - ГОСТ 12.1.050) та вимог ДСТУ 2867-94 «Шум. Методи оцінювання виробничого шумового навантаження. Загальні вимоги».

Експлуатацію систем вентиляції, кондиціонування повітря та повітряного опалення необхідно здійснювати з дотриманням вимог Правил з безпечної експлуатації систем вентиляції у хімічних виробництвах, затверджених наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 05 жовтня 2009 року № 164, зареєстрованих в Міністерстві юстиції України 27 жовтня 2009 року за № 988/17004 (НПАОП 0.00-1.27-09).

Виробничі, складські та допоміжні приміщення повинні бути обладнані системами вентиляції (природною, механічною або змішаною), які забезпечують необхідні мікрокліматичні умови праці (рівномірну температуру та стан повітряного середовища), відповідно до вимог Санітарних норм мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042-99, затверджених постановою Головного

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
						103
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

державного санітарного лікаря України від 01 грудня 1999 року № 42 (далі - ДСН 3.3.6.042-99).

Виробничі, складські та допоміжні приміщення забезпечуються природним, штучним та суміщеним освітленням відповідно до вимог чинного законодавства.

Експлуатація освітлювальних пристроїв повинна здійснюватись відповідно до ГОСТ 12.2.007.0-75 «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

Роботодавець повинен забезпечити працівників питною водою відповідно до вимог Закону України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення». Питна вода повинна відповідати вимогам Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10), затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України від 12 травня 2010 року № 400, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 01 липня 2010 року за № 452/17747.

Роботодавець повинен забезпечити працівників ЗІЗ відповідно до вимог Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту, затвердженого наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 24 березня 2008 року № 53, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 21 травня 2008 року за № 446/15137 (далі - НПАОП 0.00-4.01-08).

ЗІЗ повинні відповідати вимогам Технічного регламенту засобів індивідуального захисту, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 27 серпня 2008 року № 761, та ДСТУ 7239:2011 «Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація».

Працівники, які виконують роботи з виробництва парфумерно-косметичної продукції, повинні бути забезпечені ЗІЗ відповідно до Типових галузевих норм безплатної видачі працівникам спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту в харчовій промисловості (олійно-жирове, спиртове, лікєро-горілчане, пиво-безалкогольне, тютюнове та тютюново-ферментаційне, парфумерно-косметичне та ефіроолійне виробництво),

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
						104
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

затверджених наказом Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 10 червня 1998 року № 115, зареєстрованих в Міністерстві юстиції України 14 липня 1998 року за № 446/2886 (НПАОП 15.0-3.09-98).

Виконання робіт з використанням небезпечних хімічних речовин (1 та 2 класу небезпеки згідно з ГОСТ 12.1.007, а також порошкоподібних летючих або запашних речовин) необхідно здійснювати із застосуванням ЗІЗОД.

Роботодавець повинен забезпечувати вибір ЗІЗОД відповідно до вимог Правил вибору та застосування засобів індивідуального захисту органів дихання, затверджених наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 28 грудня 2007 року № 331, зареєстрованих в Міністерстві юстиції України 04 квітня 2008 року за № 285/14976 (НПАОП 0.00-1.04-07). [51]

Отже, у процесі виробничої діяльності керівництву підприємства по виробництву косметичних засобів слід приділяти першочергову увагу питанням безпеки праці працівників, зниження аварійності і травматизму, створення гідних умов праці, встановлюючи пріоритет цих питань над будь-якими іншими організаційними і технічними завданнями.

Неухильне дотримання правил охорони праці, промислової та пожежної безпеки на виробничих майданчиках сприятиме тому, що виробничий травматизм на підприємстві буде на досить низькому рівні.

Підприємству необхідно проводити планомірну роботу щодо поліпшення умов праці на робочих місцях. Основним інструментом оцінки умов праці та управління ними є процедура, регламентована для цих цілей українським законодавством - проведення атестації робочих місць за умовами праці.

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
						105
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВИСНОВКИ

1) Проаналізовано дані наукової літератури щодо загальної характеристики активних компонентів рецептури засобів лінійки для волосся, що розробляється – біотину та кератину. Ці активні компоненти глибоко живлять, насичують і роблять міцнішим тонке, слабке і тьмяне волосся, надають незвичайний блиск волоссю, не втрачаючи їх об'єму.

2) На підставі математичного моделювання обґрунтовано вибір активних поверхнево-активних речовин та їх концентрації. Оптимальну піноутворювальну здатність очищувального засобу для догляду за волоссям забезпечує композиції, що містить 5% лаурилсульфату натрію (Техарон №70), 5% кокоглюкозиду C8 - C16 (Plantacare 818P), 7% кокамідопропілбетаїну (Dehyton Pk45) і 1,5% натрію хлориду.

3) Розроблено рецептуру і в лабораторних умовах отримано зразки, які досліджено на оранолептичні та фізико-хімічні показники. Оптимальна кількість біотину в засобах 2 %, а кератину 5%. Отже, засоби з такою оптимальною кількістю компонентів можна рекомендувати споживачам з сухим волоссям та схильним до випадіння. Розроблено принципово-технологічну схему, апаратурну схему і підбір обладнання.

4) Проведено обчислення матеріального балансу для готового продукту та трьома розробленими рецептурами із продуктивністю 100 кг/зміну. Розраховано собівартість виробництва засобів косметичної лінійки: 150,15 грн/0,5 кг шампуню, 136,21 грн/0,5 кг бальзама-ополіскувача, 194,35 грн/0,3 кг маски з врахуванням усіх витрат.

5) Зпроектовано виробничий корпус I поверховим, з загальною площею 108 x 144 м<sup>2</sup>. Приймаємо площу допоміжних приміщень 45 % від площі встановленого обладнання 131,78 (м<sup>2</sup>), що становить 12 буд. кв.

6) Проаналізовано літературу, описано певні проблеми при виробництві косметичних засобів для волосся. Наведено поради для їх вирішення -

					<i>ННІХТ.ЗХТ-2-1М.023.161.106.КР. ПЗ</i>		
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата			
Розраб		Донченко О.В.			Літера	Арк	Аркушів
Пров		Бойчук Т.М.				106	112
Н. Контр.		Подобій О.В.			<b>ВИСНОВКИ</b> <i>НУХТ. каф. ТЖХТ</i>		
Затв.		Носенко Т.Т.					

використання нешкідливих інгредієнтів, обладнання і процесів, а також правильний кругообіг відходів.

7) При виробництві косметичних засобів керівництво підприємства повинно дотримуватися правил заходів безпеки для працівників, приділяти першочергову увагу питанням зниження аварійності і травматизму і створення гідних умов праці.

					ВИСНОВКИ	Арк.
						107
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Губський Ю.І. Біологічна хімія: Підручник. К. Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. 580 с.
2. М. Джафферані, Ю. Овчаренко. Психотрихологія, психіатричні та психосоціальні аспекти хвороб волосся. Харків: Видавничий дім "Харизма плюс", 2022. 416 с.
3. Володимир Константинов. Як запобігти випадінню волосся. Лікування і профілактика. 2000 рік. 16 с.
4. П. Бохан, Е. Бохан(перек. А.Г. Гаджигороева). Алопеція: діагностика та лікування. «Геотар». 2020. 320 с.
5. Сінклер Р., Джолліф В. Коротко про головне: захворювання волосся і шкіри голови. Видавництво Панфілова. 2014. 136 с.
6. Калюжна Л. Д. Хвороби похідних шкіри. «Грамота», 2008. 119 с.
7. Калюжна Л.Д. Забута проблема захворювання волосся – алопеція в Чернівцях. Український журнал дерматології, венерології, косметології. 2018. № 3. С. 106–109.
8. Савчак В.І., Ковальчук М.Т. Хвороби шкіри в практиці сімейного лікаря. «Укрмедкнига». Тернопіль, 2005. 398 с.
9. S. 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.
10. Birch M. D., Messenger J. F., Messenger A. G. Hair Density, hair diameter and prevalence of female pattern hair loss. Brit. J. Dermatol. 2001. V. 144. P. 297–304.

					<i>ННІХТ.ЗХТ-2-ІМ.023.161.107.КР. ПЗ</i>		
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата			
Розраб	Донченко О.В.				СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ		
Пров	Бойчук Т.М.						
Н. Контр.	Подобій О.В.					108	112
Затв.	Носенко Т.Т.				<i>НУХТ. каф. ТЖХТ</i>		

11. Camacho F.M., Garcia-Hernandez M.J. Zink aspartate, biotin and clobetasol propionate in the treatment of alopecia areata in childhood. *Pediatr Dermatol.* 1999. N16. P. 336–338.
12. Dawber R., Van Neste D. *Hair and Scalp Disorders.* Martin Dunitz, UK. 1997. 262 p.
13. Epstein P., Cotsarelis G. The biology of hair follicles. *New England Journal of Medicine.* 1999. V. 341. P. 491–497.
14. Guarrera M. Chronic telogen effluvium. *Journal of European Academy of Dermatology and Venerology.* 2000. N14. P. 36.
15. Guidelines of care for androgenetic alopecia / L. A. Drake, S. M. Dinehart, E. R. Farmer, R. W. Goltz, G. F. Graham et al. *Journal of the American Academy Dermatology.* 1996. V. 38. N3. P. 465–468.
16. Lipide profile in patients with androgenetic alopecia: a meta-analysis / M. W. Kim, I. S. Shin, H. S. Yoon, S. Cho, H. S. Park. *J Europ Acad Dermatol Vener.* 2017. N31. P. 942–951.
17. Pierard-Francheinont C., Pierard G. E. The actinic telogen effluvium: a chronobiological threat. *Journal of Eur Acad Derm Vener.* 1999. N12. P. 47–49.
18. Rudnicka L., Rakowska A. Dyslipidemia in patients with androgenetic alopecia. Statins, finasteride or both? *Journ Acad dermat Vener.* 2017. N31. P. 921–922.
19. Spano F., Donovan JC. Alopecia areata: Part I: pathogenesis? Diagnosis and prognosis. *Can Fam Physician.* 2015. N61. P. 751–755.
20. Whiting D. A. Chronic telogen effluvium: Increased scalp hair shedding in middle-aged women. *Journ Amer Acad Derm.* 1996. V. 35. N6. P. 899–906.
21. Wolff H. Male and female androgenetic alopecia. In: *Evidence-based Dermatology.* Blackwell, 2008. P. 513–517.
22. Williams C.M., Richter C.S., Mackenzie J.M. Jr., Shih J.C. Isolation, identification and characterization of a feather degrading bacterium // *Appl. Environ. Microbiol.*, 1990. Vol.56. P. 1509–1515.
23. Gupta R., Ramnani P. Microbial keratinases and their perspective applications: an overview. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 2006. Vol.4. P. 1–13.

					СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
						109
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

24. Блинов Н.П. Рецензия на книгу «Биология дерматофитов и других кератинофильных грибов». Под ред. Р.К.С. Кушвага и Х. Гуарро, 2000, 176 с. Ж. Проблемы медицинской микологии, 2000. Т.2, №4. С. 50–59.

25. Marchisio V. F. Keratinophilic fungi: Their role in nature and degradation of keratinic substrates. Revista Iberoamericana de Micologia Apdo, 2000. 699 p.

26. Kushwaha R. K. S. and Pallavi Gupta. Relevance of keratinophilic fungi. Current science, 2008. Vol. 94, №6. 706 p.

27. Gradisar H., Friedrich J., Krizaj I. and Jerala R. Similarities and Specificities of Fungal Keratinolytic Proteases: Comparison of Keratinases of *Paecilomyces marquandii* and *Doratomyces microsporus* to Some Known Proteases. Appl. Environ. Microbiol., 2005. P. 3420–3426.

28. Vanbreuseghem R. Keratin digestion by dermatophytes: a specific diagnostic method. Mycologia, 1952. Vol. 44. P. 176–182.

29. Barlow A.J.E., Chattaway F.W. Attack of chemically modified keratin by certain dermatophytes. J. Invest. Dermatol., 1955. Vol. 24. P.65–74.

30. English M.P. The saprophytic growth of keratinophilic fungi on keratin // Sabouraudia, 1963. Vol. 2. P. 115–130.

31. Лікар-трихолог про методи лікування випадіння волосся. URL: <http://e-news.com.ua/show/132691.html> (дата звернення 09.11.2022).

32. Солдатченко С. С., Кащенко Г. Ф., Підаєв А. В. та ін. Ефірні олії – аромат здоров'я. Старовинний і сучасний досвід профілактики та лікування захворювань ефірними оліями. Сімферополь: Тавріда, 2003. 192 с.

33. Пешук Л.В. Технологія парфумерно-косметичних продуктів: [навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / Пешук Л.В., Бавіка Л.І., Демідов І.М.]; К.: Центр учбової літератури, 2007. 376 с.

34. Абрахам Злотогорський, Джеррі Шапіро/ Трихологія: керівництво, [А.Литус і ін.]; під ред. А.Литуса; [ пер. з англ. Ю. Овчаренко]. – Київ: Родовід, 2013. – 147.

35. Л.В. Пешук, Л.І. Бавіка, І.М. Демідов. Технологія парфумерно-косметичних продуктів. – К.: ЦУЛ, 2007. – 376 с.

					СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
						110
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

36. Работягов В.Д., Курдюкова О.Н. Ароматичні рослини, їх ефірні олії і бальзами. Довідниковий посібник. Луганськ: Шико, 2008. 295 с.
37. Власик Л.І., Сергеева Л.В. До біологічної дії олій, отриманих із насіння гарбуза та кісточок винограду: матеріали наук. конф. «Навколишнє середовище і здоров'я». Чернівці: ЧМУ, 1993. С. 71.
38. Морозов В. Справочник вредных веществ, содержащихся в косметике URL: <http://environments.land-ecology.com.ua/component/content/article/76-kosmetika/574-spravochnik-vrednyx-veshhestv-soderzhashhixsyav-kosmetike-i-netolko.html>. (дата звернення 11.10.2022).
39. Пучкова Т. В., Родюнін А. А., Богданова Е. Д. та ін. Енциклопедія інгредієнтів для косметики. Школа косметичних хіміків, 2006. 336 с.
40. Сидоров Ю. І., Губицька І. І., Конечна Р. Т., Новіков В. П. Екстракція рослинної сировини. Львів: Вид-во нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2008. 336 с.
41. Вороненко Ю.В., Пухлик Б.М. Алергологія. Київ, 2008. 295 с.
42. О. О. Стрельцова, В. В. Менчук. Утворення, властивості розчинів і застосування поверхневоактивних речовин: навчально-методичний посібник / – Одеса: Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, 2021. 132 с.
43. Роїк О.М. Розробка складу та технології детоксуючого гелю: дис. ... канд. фармацевт. наук: спец. 15.00.01 «Технологія ліків та організація фармацевтичної справи та судова фармація». Харків, 2012. 151 с.
44. Федорова О. В. Практикум з біотехнології лікувально-косметичних засобів: навчальний посібник / О. В. Федорова, Р. О. Петріна, Н. Л. Заярнюк, В. В. Гавриляк, О. В. Швед, В. П. Новіков. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020. 116 с.
45. Засоби косметичні для очищення шкіри та волосся. Загальні технічні умови: ДСТУ 4315:2004. Чинний від 2005-07-01. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 8 с.
46. Грошовий Т.А., Марценюк В.П., Кучеренко Л.І. та ін. Математичне планування експерименту при проведенні наукових досліджень в фармації. Тернопіль: ТДМУ, 2008. 368 с.

					СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
						111
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

47. Saha, S., Arshad, M., Zubair, M., & Ullah, A. (2019). Keratin as a Biopolymer. In Keratin as a Protein Biopolymer Springer, Cham., 163-185.

48. Posati, T., Giuri, D., Nocchetti, M., Sagnella, A., Gariboldi, M., Ferroni, C., & Aluigi, A. (2018). Keratin-hydroxycalcites hybrid films for drug delivery applications. European Polymer Journal, 105, 177-185.

49. Conway, J. F., & Parry, D. A. (1990). Structural features in the heptad substructure and longer range repeats of two-stranded  $\alpha$ -fibrous proteins. International journal of biological macromolecules, 12(5), 328-334.

50. Комплексні плани з охорони навколишнього природного середовища <https://economy.rv.ua/ohorona-dovkillia/platnikam-eko-podatku/kompleksni-planu-z-ohorony-navkolyshn/> (дата звернення 17.12.2022)

51. Про затвердження Правил охорони праці під час виробництва парфумерно-косметичної продукції <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1506-14#Text> (дата звернення 28.12.2022)

52. Жук О.В. Розробка складу та технології дитячого піномийного засобу: дис. ...канд. фарм. наук. 15.00.01. Нац. фарм. ун-т. Харків, 2015. 156 с.

					СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
						112
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		