

О. Г. Башура, Н. П. Половко, Т. М. Ковальова, І. Г. Пересадько

ТЕХНОЛОГІЯ КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ



НК
видавництво

Національний фармацевтичний університет

О. Г. Башура
Н. П. Половко
Т. М. Ковальова
І. Г. Пересадько

ТЕХНОЛОГІЯ КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

*Навчальний посібник
для студентів фармацевтичних
спеціальностей вищих навчальних закладів*

Вінниця
НОВА КНИГА
2007

УДК 613.49-035.85(075.8)

ББК 51.204.1я73

Т 38

Рекомендовано

Центральним методичним кабінетом з вищої медичної освіти МОЗ України як навчальний посібник для студентів вищих фармацевтичних навчальних закладів і фармацевтичних факультетів вищих медичних навчальних закладів IV рівня акредитації. Протокол № 3 від 18.10.2007.

Автори: О. Г. Башура, Н. П. Половко, Т. М. Ковальова, І. Г. Пересадько

Рецензенти:

Калинюк Т. Г., професор, завідувач кафедри технології ліків і біофармації Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького

Ткачук І. О., доцент, зав. кафедри технології ліків, організації та економіки фармації Медичного інституту Української асоціації народної медицини

Соколова Л. В., доцент, зав. курсом технології ліків Тернопільського державного медичного університету ім. І. Я. Горбачевського

Технологія косметичних засобів: Навчальний посібник для студентів фармац. спец. вищих навчальних закладів / Башура О. Г., Половко Н. П., Ковальова Т. М. та ін. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2007. – 360 с.
ISBN 978-966-382-089-7

Розглянуто теоретичні та практичні аспекти створення, вивчення, виробництва і контролю якості косметичних та парфумерних засобів. Посібник містить методичні рекомендації з виробництва косметичних і парфумерних засобів, конкретні завдання до виконання лабораторних робіт, контрольні питання та питання до самопідготовки студентів.

Призначений для самостійної роботи студентів денної та заочної форм навчання спеціальностей “Фармація”, “Технологія парфумерно-косметичних засобів”, “Технологія фармацевтичних препаратів”, а також технологів парфумерно-косметичних підприємств, співробітників науково-дослідних установ.

ББК 51.204.1я73

© О. Г. Башура, Н. П. Половко,
Т. М. Ковальова, І. Г. Пересадько, 2007
ISBN 978-966-382-089-7
© НОВА КНИГА, 2007

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	7
СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	8
Термінологія і класифікація косметичних препаратів	9
Анатомо-фізіологічні особливості шкіри	16
Проникність шкіри.....	29
Старіння шкіри	32
Анатомо-фізіологічні особливості похідних шкіри – нігтів та волосся	37
Нігті.....	37
Волосся	42
Державне нормування розробки, виробництва і реалізації парфумерно-косметичної продукції	50
Нормативно-технічна документація	50
Санітарно-гігієнічна експертиза.....	53
Сертифікація парфумерно-косметичної продукції	56
Безпека парфумерно-косметичної продукції.....	58
<i>Лабораторна робота № 1</i>	64
Парфумерні засоби	66
Основні терміни й визначення, що використовуються в парфумерії... 68	
Принципи створення парфумерних композицій	69
Характеристика та номенклатура духмяних та допоміжних речовин, що використовуються в парфумерії	71
Технологія парфумерних засобів.....	74
Контроль якості парфумерних композицій та парфумерних рідин. 78	
<i>Лабораторна робота № 2</i>	80
Лосьйони косметичні	82
Характеристика основних компонентів рецептури косметичних лосьйонів	83

Технологія лосьйонів.....	88
Контроль якості лосьйонів.....	88
<i>Лабораторна робота № 3</i>	90
Косметичні засоби піномийного призначення.	
Шампуні. Піна для ванн. Гелі для душу	92
Класифікація шампунів.....	92
Характеристика, класифікація, номенклатура і функціональне призначення ПАР у рецептурах піномийних косметичних засобів.....	93
Механізм очищаючої дії піномийних косметичних засобів.....	98
Характеристика, класифікація, номенклатура і функціональне призначення допоміжних речовин у складі піномийних косметичних засобів.....	100
Принципи створення рецептур та дослідження шампунів.....	107
Контроль якості шампунів.....	126
<i>Лабораторна робота № 4</i>	128
Мило косметичне	132
Характеристика туалетного мила.....	132
Косметичний ефект і механізм дії туалетного мила.....	135
Фізико-хімічні властивості мила і вимоги, що висуваються до їх якості.....	136
Характеристика сировини, що використовується в рецептурах туалетного мила.....	138
Технологія виробництва мила.....	147
Контроль якості туалетного мила.....	152
<i>Лабораторна робота № 5</i>	156
Косметичні засоби інтенсивного догляду за волоссям.	
Бальзами. Ополіскувачі	158
Косметичний ефект та механізм впливу засобів інтенсивного догляду за волоссям.....	159
Характеристика компонентів рецептури засобів інтенсивного	

догляду за волоссям.....	162
Контроль якості ополіскувачів та бальзамів	169
<i>Лабораторна робота № 6</i>	171
Креми косметичні	173
Емульсійні косметичні креми. Характеристика і класифікація.....	174
Жирові креми	205
Суспензійні косметичні креми	207
Дослідження якості косметичних кремів	212
<i>Лабораторна робота № 7</i>	217
<i>Лабораторна робота № 8</i>	220
Маски і скраби косметичні	223
Маски косметичні	223
Скраби косметичні.....	225
<i>Лабораторна робота № 9</i>	229
Косметичні засоби для догляду за порожниною рота і зубами	231
Зубні пасти. Діючі, допоміжні і біологічно активні речовини, що використовуються у виробництві зубних паст.	232
Зубні еліксири	240
Зубний порошок.....	242
<i>Лабораторна робота № 10</i>	244
Дезодоруючі косметичні засоби	246
Характеристика, класифікація і механізм дії дезодоруючих засобів ..	246
Характеристика і механізм дії антиперспірантів	251
Рецептура і технологія дезодоруючих засобів різної форми випуску	252
<i>Лабораторна робота № 11</i>	259
Косметичні засоби декоративного призначення для догляду за шкірою	262
Пудра	264
Тональні креми.....	274

Губні помади	277
Рум'яна.....	280
Косметика для очей	282
Косметика для брів	286
Туш для вій	288
Косметичні олівці	292
Контроль якості виробів декоративної косметики на жировій основі.....	295
Контроль якості виробів декоративної косметики на емульсійній основі	299
<i>Лабораторна робота № 12</i>	300
Косметичні засоби декоративного призначення для догляду за волоссям	311
Косметичні засоби для зміни кольору волосся	311
Косметичні засоби для зміни форми волосся	325
Косметичні засоби для укладання і фіксації зачіски	334
Контроль якості засобів для укладання і фіксації зачіски	342
<i>Лабораторна робота № 13</i>	343
Косметичні засоби для догляду за нігтями	347
Лак для нігтів	347
Рідина для зняття лаку.....	352
Засіб для видалення кутикули	354
<i>Лабораторна робота № 14</i>	354
СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	357

ПЕРЕДМОВА

Видання здійснене на основі переробленого і доповненого посібника “Технологія косметичних та парфумерних засобів” і обумовлене необхідністю якісної підготовки кваліфікованих фахівців для фармацевтичної та парфумерно-косметичної галузі.

Мета посібника – навчити студентів правильно аналізувати, вибирати компоненти рецептури парфумерно-косметичних засобів, вирішувати питання вибору раціональної технології, контролювати якість засобів. Характеристика кожної групи парфумерно-косметичних засобів включає класифікацію, косметичний ефект, механізм впливу косметичного засобу, номенклатуру та функціональне призначення компонентів рецептури, технологію, контроль якості. Наведені контрольні питання і питання для самопідготовки.

Основу лабораторних занять підпорядковано принципу самостійної роботи студентів, яка потребує попередньої теоретичної підготовки. Під час виконання лабораторних занять студент повинен набути навички:

- аналізу та вибору компонентів рецептури парфумерно-косметичних засобів;
- вибору та обґрунтування раціонального методу виробництва парфумерно-косметичних засобів.

Посібник призначений для студентів фармацевтичних вузів та факультетів, а також може бути рекомендований фахівцям, які працюють у галузі косметології.

Авторський колектив із вдячністю прийме будь-які зауваження, пропозиції та побажання, спрямовані на подальше вдосконалення даного посібника.

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АНА	α -гідроксикислоти (англ.)
АПГ	алкілполіглікозиди
БАР	біологічно активні речовини
БО	бальзами-ополіскувачі
ВА	вінілацетат
ВМС	високомолекулярні сполуки
ГДК	граничнодопустима концентрація
ГЛБ	гідрофільно-ліпофільний баланс
ДСТУ	державний стандарт України
ЕДТА	етилендитетрамін
ЕКЗ	емульсійні косметичні засоби
ЕКК	емульсійні косметичні креми
ЄС	Європейський Союз
КЗ	косметичні засоби
ККМ	критична концентрація міцелоутворення
МЕА	моноетаноламін
МОЗ	Міністерство охорони здоров'я
НТД	нормативно-технічна документація
ПАР	поверхнево-активні речовини
ПВП	полівінілпіролідон
ПДМС	полідиметилсилоксан
ПЕГ	поліетиленгліколь
ПКЗ	парфумерно-косметичні засоби
ПКП	парфумерно-косметична продукція
СЕС	санітарно-епідеміологічна служба
СКМЗ	синтетичні кускові мийні засоби
ТЕА	триетаноламін
ТУ	технічні умови
ТУУ	технічні умови України
УФ	ультрафіолетове випромінювання
УФ-Ф	ультрафіолетові фільтри
ШПЛ	шампуні проти лупи
ЯЧ	якісне число

ТЕРМІНОЛОГІЯ І КЛАСИФІКАЦІЯ КОСМЕТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

Мета: сформувати теоретичні знання основних термінів, визначень та принципів класифікації, що використовуються в технології парфумерно-косметичних засобів.

Косметологія – наука, що вивчає засоби і методи косметичного догляду за шкірою та її похідними. Методи косметичного догляду є об'єктами дослідження практичної косметології, тому не відображені в даному виданні.

Питання термінології – одне з основних питань кожної науки – дозволяє визначити і стандартизувати основні поняття, якими оперує фахівець.

Косметологія у своєму розвитку зазнала декілька спроб класифікації і уніфікації понять і визначень. Це процес природний і закономірний, бо будь-яка класифікація є достатньо умовною, оскільки не дозволяє за однією ознакою співвіднести і ототожнити всю різноманітність косметичних засобів.

Розвиток косметології як синтетичної галузі природознавства, що активно використовує досягнення хімії, медицини, фармації, вимагає системного перегляду і доповнення основних термінів, підходів і напрямів класифікації засобів і методів косметичного догляду.

Визначення основних термінів наведено нижче.

Косметичний догляд – раціональне застосування косметичних препаратів і косметичних процедур з метою досягнення позитивного косметичного ефекту.

Косметичний ефект – позитивна реакція з боку шкіри та її похідних у відповідь на застосування косметичних засобів і косметичних процедур, яка виражається в нормалізації і активізації фізіологічних властивостей шкірних покривів.

Гігієнічний (профілактичний) косметичний догляд – раціональне застосування косметичних засобів і косметичних процедур з метою нормалізації і активізації фізіологічних властивостей і попередження патологічних станів шкіри та її похідних.

Декоративний (естетичний) косметичний догляд – раціональне застосування косметичних засобів і косметичних процедур з метою ретушування шкіри та її похідних, корекції косметичних недоліків.

Лікувальний косметичний догляд – раціональне застосування лікувально-профілактичних косметичних засобів і процедур з метою попередження і корекції косметичних недоліків і деяких патологічних станів шкіри та її похідних.

Косметичний засіб – речовина природного або синтетичного походження, що дозволена до використання і виявляє певний косметичний ефект.

Косметичний препарат – косметичний засіб, що дозволений до використання у вигляді певної косметичної форми.

Косметична форма – стан косметичного засобу, що зручний для використання і забезпечує необхідний косметичний ефект.

Раціональне застосування косметичних препаратів – застосування косметичних препаратів, що забезпечує досягнення необхідного позитивного косметичного ефекту.

Раціональне застосування лікувально-профілактичного косметичного препарату – застосування косметичного препарату, що забезпечує досягнення необхідного фармакологічного і косметичного ефекту.

Гігієнічний косметичний препарат – косметичний засіб у вигляді певної косметичної форми, дозволений до застосування з метою нормалізації і активізації фізіологічних властивостей шкіри та її похідних.

Лікувально-профілактичний косметичний препарат – косметичний засіб, дозволений до застосування з метою попередження і корекції косметичних недоліків і деяких патологічних станів шкіри та її похідних у вигляді певної косметичної форми.

Декоративний косметичний препарат – косметичний засіб у вигляді певної косметичної форми, дозволений до застосування з метою ретушування (фарбування) шкіри та її похідних, корекції косметичних недоліків шкірних покривів.

Згідно з ДСТ України 2472–94 “Продукція парфумерно-косметична. Терміни і визначення”,

Косметичний засіб визначається як засіб, який застосовується для догляду за шкірою, волоссям, ротовою порожниною; виконує гігієнічні, профілактичні та естетичні функції.

Косметичний гігієнічний засіб – косметичний засіб, призначений для очищення, захисту, підтримки тіла людини в здоровому стані.

Косметичний декоративний засіб – косметичний засіб, що підкреслює природну красу обличчя і маскує незначні дефекти.

Косметичний очищувальний засіб – косметичний засіб для видалення забруднень з тіла людини.

Косметичний захисний засіб – косметичний засіб, що оберігає шкіру від небажаної дії чинників навколишнього середовища.

Згідно з Директивою Європейського Союзу (ЄС) 76/768/ЄС про косметичні засоби від 27 червня 1976 р., під косметичним засобом розуміють “...будь-який засіб чи препарат, призначений для нанесення на різні зовнішні покриви людини (шкіру, волосся, губи, нігті і зовнішні статеві органи), або на зуби і слизову оболонку порожнини рота, переважно (або винятково) з метою їх очищення, ароматизації, зміни зовнішнього вигляду і/або запаху і /або в цілях захисту від дії зовнішніх чинників і/або підтримки у здоровому стані”.

Класичною класифікуючою ознакою величезного різноманіття косметичних засобів є косметичний ефект об’єкта. Відповідно до цього принципу косметичні препарати можна поділити на:

- косметичні препарати гігієнічного призначення;
- косметичні препарати декоративного призначення;
- косметичні препарати лікувально-профілактичного призначення.

Як випливає з визначення основних понять, для перших двох засобів характерна наявність косметичного ефекту, а лікувально-профілактичні препарати разом з косметичним можуть виявляти фармакологічний ефект. У зв’язку з цим засоби гігієнічного і декоративного догляду за шкірою можна об’єднати загальною назвою “косметичні препарати”. Для косметичних препаратів, що виявляють фармакологічний ефект, використовують термін “космецевтичні” препарати, квазі-ліки та ін.

Косметичні препарати гігієнічного призначення можна класифікувати за видом дії на такі, що направлені на очищення і захист шкірних покривів.

Косметичні препарати *очищувальної дії* передбачають очищення від жирових, механічних забруднень, мікроорганізмів, корнеоцитів, що постійно відлущуються, а також продуктів життєдіяльності сальних і потових залоз. В основі очищувальної дії косметичних препаратів можуть лежати механізми: механічного відторгнення рогового шару, його

деструкції в результаті хімічної або біологічної дії; знежирення в результаті розчинення або солюбілізації жирових забруднень і т. д.

Косметичні препарати *захисної дії* передбачають захист шкірних покривів від зовнішніх подразливих чинників і залежно від виду останніх можуть бути класифіковані як косметичні препарати, що захищають шкіру: від дії вологи (водовідштовхуючі), від дії УФ-променів (фотозахисні), від зневоднення (гідратантні засоби), від знежирення (пом'якшуючі), від фізичної дії (засоби для масажу) і т. д.

Косметичний ефект препаратів гігієнічного призначення виражається у нормалізації фізіологічних властивостей шкіри та її похідних. У свою чергу, нормалізація фізіологічного і функціонального стану шкірних покривів стимулює активізацію процесів життєдіяльності шкірних структур. Останній факт дозволяє розглядати косметичні препарати гігієнічного призначення і як засоби регенеруючої дії, що забезпечують вплив на анатомо-фізіологічні властивості шкіри, і як такі, що перешкоджають виникненню патологічних станів шкіри.

Косметичні препарати декоративного призначення призначені для корекції косметичних недоліків, ретушування (фарбування) шкіри та її похідних, моделювання обличчя. Комплексне застосування декоративних косметичних препаратів і процедур включає поняття “макіяж”.

Активність косметичного засобу, що лежить в основі класифікації косметичних препаратів за видом дії, багато в чому обумовлена рівнем його проникнення у шкірні покриви. Ступінь дії на шкіру та її похідні залежить від багатьох чинників (проникності шкірних структур; концентрації, полярності і молекулярних розмірів речовини; способу застосування косметичного препарату і т. д.), основним з яких є здатність речовини проникати в ту чи іншу ділянку шкірних покривів. Для косметичних засобів декоративної, захисної і очищувальної дії характерний епідермальний рівень дії, обумовлений спрямованістю косметичного ефекту безпосередньо на епідерміс. Регенеруюча, а також лікувально-профілактична дія забезпечується шляхом переважно впливу препарату на глибші шари епідермісу, дерму і гіподерму за рахунок дії на різні види обміну в “живих” шарах шкіри.

Таким чином, за рівнем проникнення у шкірні покриви косметичні засоби можна класифікувати на:

- епідермальні;
- трансдермальні.

Проте цей розподіл досить умовний, оскільки, як свідчать дані наукових досліджень, якщо речовини потрапили в ділянку епідермісу (а саме – в тканинну рідину зернистого шару) вони в обов'язковому порядку шляхом дифузії або в результаті циркуляції рідини проникнуть у глибокі шари і ввійдуть до складу лімфи і крові. Таким чином, проникнення речовини в ділянку епідермісу не виключає вірогідності попадання речовини у глибші шари шкіри і далі в кровоток.

За областю застосування косметичні препарати класифікують на препарати для догляду за шкірою, волоссям, нігтями, зубами і слизовою оболонкою порожнини рота. У свою чергу, враховуючи морфологічні і фізіологічні особливості шкірних покривів на окремих ділянках і, відповідно, їх різну проникність, інтенсивність і мету косметичної дії, косметичні засоби для догляду за шкірою класифікують на: косметичні засоби для догляду за шкірою тіла, обличчя, шиї і області декольте, рук, ніг, волосистої частини голови. У свою чергу, косметичні засоби для догляду за шкірою обличчя ділять на засоби для догляду за шкірою повік, губ, для яких характерні свої анатомічні і функціональні особливості.

Для фахівців у галузі технології парфумерно-косметичних засобів необхідність системного підходу до технології і оцінки якості косметичних препаратів вимагає їх класифікації за *формою випуску і типом дисперсної системи*. Спільність фізико-хімічних параметрів дисперсної системи, що складає основу форми як косметичного, так і лікарського препарату, обумовлює і певну спільність рецептур засобів окремо взятої групи, що, у свою чергу, визначає загальні вимоги до технології і, відповідно, до контролю якості готового продукту. Класифікація косметичних і лікарських препаратів за вказаними ознаками практично аналогічна. Відмінною особливістю косметичних засобів є ширший асортимент косметичних форм і більша частка групи “формованих” косметичних засобів, що пов'язано з наявністю споживчого попиту на дану форму випуску косметичної продукції. В основному випуск “формованих” косметичних засобів, що забезпечують необхідні споживчі характеристики препарату, характерний для продукції декоративного призначення (помада, олівці косметичні, туш для вій та ін.).

Розглянемо класифікацію парфумерно-косметичних засобів за типом дисперсної системи.

Відмінною фізико-хімічною особливістю даних систем є дисперсність частинок – кількісний параметр, що характеризує ступінь подріб-

нення, розмір міжфазної поверхні, зміна якої може призводити до зміни багатьох якісних параметрів системи.

Ґрунтуючись на цих чинниках, всі дисперсні системи класифікують на молекулярно-іонні, високо- і грубодисперсні. Кількісною ознакою цього є ступінь дисперсності, значення якого для молекулярно-іонних систем складає 10^{-7} – 10^{-8} см; для високодисперсних – від 10^{-2} до 1 см.

Зменшення ступеня дисперсності з 10^{-7} до 10^{-5} і вище (збільшення розміру речовини) призводить до розподілу поверхонь диспергованої речовини (званої в такому випадку дисперсною фазою) і розчинника (званого дисперсійним середовищем). Подібні системи мають назву гетерогенних і характеризуються своїм набором фізико-хімічних параметрів, таких як: відсутність прозорості і ефекту Тиндалля, наявність певних реологічних показників, термо- і колоїдною нестабільністю і т. д.

Проміжне положення у цій градації займають дисперсні системи, що характеризуються дисперсністю від 10^{-7} до 10^{-5} см, які одержали назву “колоїдних”. Таким системам властиві і “проміжні” (відносні) явища прозорості, в’язкості і т. п.

Спільність окремих фізико-хімічних параметрів систем вказаних видів обумовлює і спільність принципів розробки їх рецептур, що, у свою чергу, визначає спільність параметрів і стадій технологічного процесу виробництва і контролю якості кінцевого продукту.

До першої групи дисперсних іонно-молекулярних систем, або до істинних розчинів, відносять парфумерні засоби, такі як парфуми, одеколони, туалетні води. З косметичних засобів до цієї групи можна віднести лосьйони, ополіскувачі, фарби, засоби для хімічної завивки волосся, рідини для зняття лаку. Форма випуску подібних водних, спиртових, гліцеринових, спирто-водно-гліцеринових розчинів може бути як у формі власне розчину (рідини), так і у формі аерозолю. Відмітною особливістю є наявність взаєморозчинних компонентів рецептури.

Масляні (жирові) розчини представлені у формі так званих “жирних” (або масляних) кремів різного призначення.

Друга група колоїдних систем представлена косметичними засобами у формі гелів різного призначення.

Сюди ж слід віднести і косметичну продукцію піномийного призначення, гелі для укладання і фіксації зачіски і деякі інші засоби. Оскільки шампуні, піни для ванн, мила і т. д. містять певну кількість

так званого пережирювача, який вимагає присутності стабілізуючих добавок ПАР, це не дозволяє віднести їх до істинних розчинів. Проте явища солюбілізації олії (жиру) ПАР забезпечує взаєморозчинність компонентів і відносні фізико-хімічні властивості розчинів (відносно рідка консистенція, відносна прозорість і т. д.).

Третя група високодисперсних систем об'єднує косметичні засоби, створені на основі емульсійних і суспензійних систем. Форма косметичних засобів може бути рідка, кремо- і пастоподібна різної консистенції, залежно від призначення.

Дана група широко представлена і об'єднує косметичні засоби різної спрямованості дії: креми для догляду за шкірою обличчя, тіла, волосистої частини голови, волосся і т. д.

Присутність пігментних барвників (декоративна косметика), наповнювачів (маски, фотозахисні креми), абразивних засобів (зубні паста, скраби) дозволяє віднести їх до типу косметичних засобів на основі суспензійних систем. Проте у більшості препаратів, дія яких ґрунтується на використанні нерозчинних пігментів, дисперсійним середовищем є емульсійна система, яка забезпечує підвищення косметичної ефективності.

Контрольні питання

1. Дайте визначення основних термінів:

- косметологія;
- косметичний догляд;
- косметичний ефект;
- гігієнічний (профілактичний) косметичний догляд;
- декоративний (естетичний) косметичний догляд;
- лікувальний косметичний догляд;
- косметичний засіб;
- косметичний препарат;
- косметична форма.

2. Наведіть класифікацію косметичних засобів залежно від їх призначення та косметичного ефекту.

3. Наведіть класифікацію косметичних засобів за формою випуску і типом дисперсної системи.

4. Наведіть класифікацію косметичних засобів за рівнем проникнення у шкірні покриви.

АНАТОМО-ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ШКІРИ

Мета: сформувати теоретичні знання про анатомічні і фізіологічні особливості шкіри та її похідних, її проникність та механізми фізіологічного старіння шкіри.

Об'єктами впливу косметичного догляду є шкіра та її похідні.

Шкіра – зовнішній покрив тіла, універсальний біологічний бар'єр організму, що бере участь в обміні речовин, диханні, виділенні, терморегуляції, а також відбиває головний удар чинників навколишнього середовища. Від стану шкіри багато в чому залежать адаптаційні можливості всього організму.

Шкіра є найбільшим органом людини. Її вага без підшкірної жирової клітковини складає 4–9 % загальної ваги тіла (близько 4 кг), а разом з нею – 16–17,8 %. Поверхня шкіри у дорослої людини досягає 1,5–2 м². У ділянці природних отворів тіла шкіра поступово переходить у слизову оболонку. Шкіра, як відомо, має цільну будову, але при цьому поділяється на три чітко виражених і абсолютно не схожих один на одного шари: епідерміс, дерму (власне шкіру) та гіподерму (підшкірну жирову клітковину) (рис. 1).

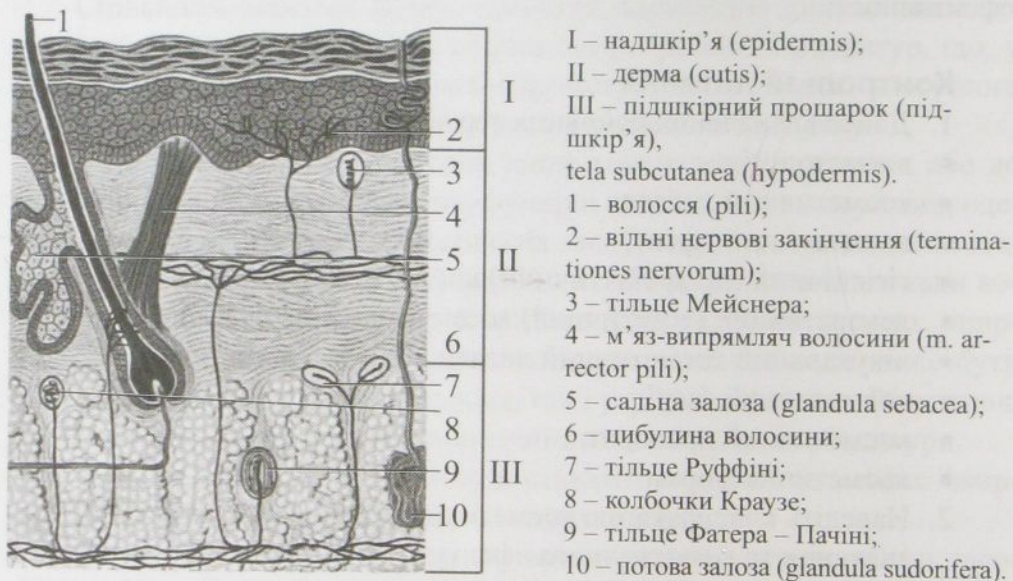


Рис. 1. Загальна будова шкіри

Товщина шкіри різна на окремих ділянках тіла; на долонях і особливо на підшвах шар епідермісу сягає 0,5–4 мм. Дерма найбільше ви-

ражена в місцях, що піддаються тиску або тертю (стегна, сідниці), де її товщина складає 4–5 мм. Товщина гіподерми залежно від локалізації варіює від 1 до 4 см, а при ожирінні (особливо на животі і стегнах) може перевищувати 10 см. Більш тонка шкіра – на повіках (товщина її близько 0,4 мм), де відсутня гіподерма.

Епідерміс представлений типовим багатошаровим зроговілим епітелієм, дерма утворена в основному сполучною тканиною, гіподерма – переважно жировою тканиною (рис. 2).

Епідерміс відокремлений від дерми особливою структурою – базальною мембраною. Дерма і гіподерма, навпаки, нічим не розмежовані і плавно переходять одна в одну.

Відособлене положення епідермісу не випадкове: саме він відповідає за бар'єрні властивості шкіри. Його можна розглядати як систему фільтрів, які обмежують внутрішнє середовище організму від зовнішнього.

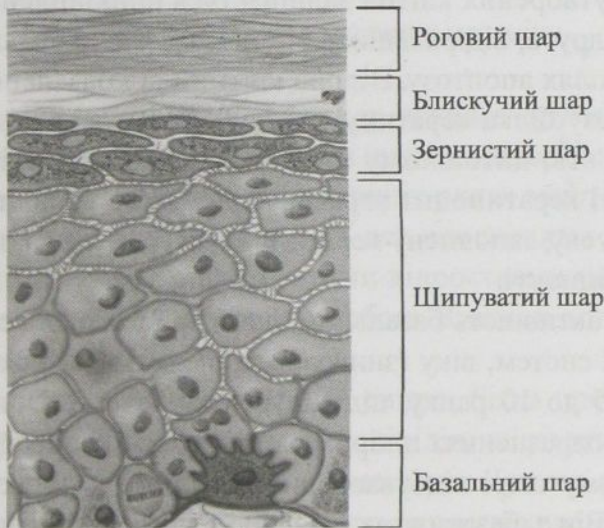


Рис. 2. Будова епідермісу

Основними клітинами епідермісу є кератиноцити, які повторюють в мініатюрі шлях еволюції живих організмів (апоптоз). Загибель кератиноцитів – запрограмований процес, що є логічним завершенням їх життєвого шляху. Відірвавшись від базальної мембрани, кератиноцити, поступово просуваючись до поверхні шкіри, перетворюються на мертву клітину – корнеоцит (рогова клітина). Епідерміс можна

розділити на шари (базальний, шипуватий, зернистий, блискучий і роговий), у кожному з яких кератиноцити знаходяться на певній стадії розвитку (диференціації). У нормальних умовах процес апоптозу відбувається за чотири тижні.

Базальний шар сформований зародковими клітинами (базальними епідермоцитами), які кріпляться до базальної мембрани. Базальні епідермоцити є клітинами-родоначальницями проліферативної одиниці – стовпчика клітин, що походить від поділу однієї клітини.

Базальний – найглибший шар епідермісу. Клітини в ньому ядерні, розташовані в один ряд, мають циліндричну форму і розміщені перпендикулярно до базальної мембрани.

Між клітинами базального шару в міжклітинному просторі циркулює лімфатична рідина. У цьому шарі відбувається в основному регенерація епідермісу шляхом мітозу базальних епідермоцитів. При цьому одна з новоутворених клітин залишається прикріпленою до базальної мембрани, друга, відірвавшись від неї, мігрує вертикально догори, вступаючи на шлях апоптозу. Відрив клітини від базальної мембрани є початком синтезу білка кератину, який у міру просування клітини догори заповнює всю цитоплазму і поступово витісняє клітинні органели. В результаті кератиноцит втрачає ядро і перетворюється в корнеоцит – плоску луску, заповнену кератиновими гранулами, що надають їй жорсткості й міцності.

Мітотична активність базального шару залежить від стану нервової та ендокринної систем, віку (знижується після 35–40 років), часу доби (знижується з 5 до 10 ранку, підвищується увечері). Вона знижується при больових подразненнях шкіри, станах страху, депресії.

У базальному шарі відбувається також процес пігментоутворення (меланогенез). Він забезпечується меланоцитами – клітинами, які утворюють пігмент *меланін*. Меланін обумовлює колір шкіри і забезпечує її захист від ультрафіолетового випромінювання. Швидкість меланогенезу залежить від багатьох чинників, у тому числі стану нервової й ендокринної систем.

Меланін утворюється з амінокислоти тирозину. В результаті складних окислювальних процесів, що відбуваються під впливом тирозинази з редукцією молекули, в яких беруть участь такі речовини, як вітамін С, виходить діоксифенілаланін та інші проміжні продукти. Утворений на

кінцевих стадіях індолхінон полімеризується в меланін. Меланін зв'язується з білками і у вигляді меланопротеїну нагромаджується в меланосомах, що перетворюються на меланінові гранули (схема 1).

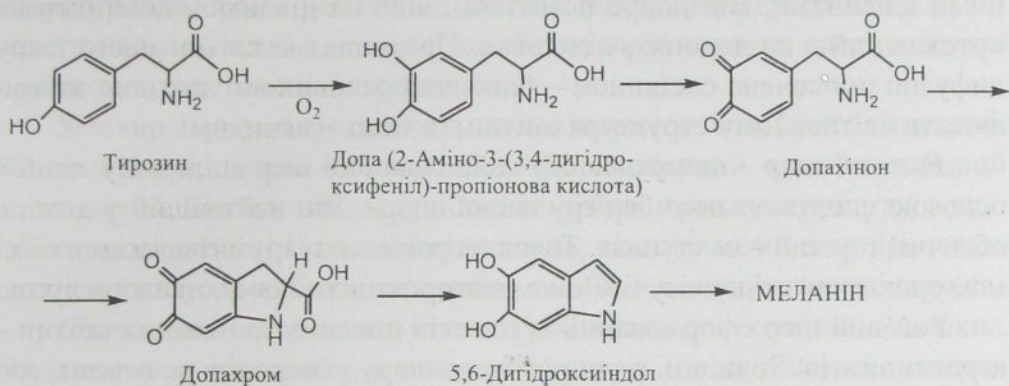


Схема 1. Реакція утворення меланіну

Шипуватий (шипоподібний) шар складає другий рівень проліферативної одиниці. Він є найтовщим шаром епідермісу, складається з 4–15 рядів шипуватих клітин, які в нижніх рядах мають багатограннокубічну форму, а до периферії стають все плоскішими. Клітини забезпечені великими ядрами і шипуватими відростками цитоплазми (десмосомами), якими з'єднуються між собою. Завдяки останнім клітини і одержали свою назву.

У шипуватому шарі відбувається синтез білка прекреатину – розчинного попередника кератину, а також ліпідів, які у вигляді ламелярних гранул містяться в шипуватих епідермоцитах. Тут же завдяки великій кількості міжклітинної рідини відбувається процес преципітації.

У міру просування клітин шипуватого шару до поверхні відбувається їх видовження, ущільнення, оболонка стає товщою, в цитоплазмі з'являється велика кількість гранул.

Зернистий шар формується з шипуватих клітин і представлений 1–2 рядами клітин (на долонях і підшвах – до 7) веретеноподібної форми. Він відсутній на губах, в місцях переходу шкіри в слизові. З віком зернистий шар атрофується і майже повністю зникає. У цитоплазмі клітин зернистого шару синтезуються кератогіалінові гранули – попередники кератину.

У цьому шарі відбувається накопичення ламелярних гранул з ліпідами, які у верхніх шарах витискаються з цитоплазми у міжклітинний простір, утворюючи ліпідний прошарок між клітинами.

Блискучий шар представлений плоскими, видовженими без'ядерними клітинами. Він добре помітний лише на ділянках, де епідерміс потовщений – на долонях, підощвах. Протоплазма клітин цього шару дифузно просочена елеїдином – білковою речовиною, здатною заломлювати світло. Тому структура клітин, їх межі – невидимі.

Роговий шар – поверхневий і найщільніший шар епідермісу, який є основою епідермального бар'єру нашої шкіри. Він найтонший у ділянці обличчя, товстий – на ступнях. Товщина рогового шару визначається об'ємом оновлення епідермісу і об'ємом відторгнених з поверхні шкіри лусок.

Роговий шар сформований із пластів плоских зроговілих клітин – кератиноцитів. Зовнішні ряди рогового шару утворені в результаті диференціації кератиноцитів, їх клітини носять назву корнеоцитів.

Корнеоцити – це без'ядерні клітини, мембрана яких є щільною білковою оболонкою – роговим конвертом. Цитоплазма корнеоцитів заповнена кератиновими фібрилами, між якими знаходиться аморфна речовина. Кератин нерозчинний у воді, ряді органічних розчинників, розведених кислотах і лугах. Аморфна речовина корнеоцитів містить комплекс гігроскопічних молекул – т.з. “зволожуючий чинник”, що підтримує гідратований стан рогового шару і механічну міцність рогових лусок.

Зовні корнеоцити покриті ліпідними молекулами, що відіграють роль водовідштовхуючого покриття і зшивають рогові луски.

Клітини рогового шару бідні на воду. Якщо в незроговілих клітинах епідермісу її 60–70 %, то у зроговілих – лише 10–15 %. Швидкість відторгнення корнеоцитів на різних ділянках шкіри неоднакова. Вона змінюється з віком, залежить від стану нервової та ендокринної систем; у середньому відторгається 1 шар протягом двох днів.

Між епідермісом і дермою розташована **базальна мембрана**. Вона є біологічним фільтром, який не пропускає крупні заряджені молекули, а також виконує роль зв'язуючого середовища між дермою і епідермісом. Через базальну мембрану епідерміс може впливати на клітини дерми, примушуючи їх посилювати або сповільнювати синтез різних речовин.

Дерма є середнім сполучнотканинним відділом шкіри і відіграє роль каркаса, який забезпечує механічні властивості шкіри – її пруж-

ність, міцність і розтяжність. Вона розташовується безпосередньо під епідермісом і відокремлена від нього базальною мембраною.

Дерма складається переважно з волоконних субстанцій: еластичних (еластичних) і колагенових волокон, між якими знаходиться безструктурна аморфна речовина. Волокна утворюють густу сітку, особливо щільну на межі з епідермісом. Колагенові волокна надають шкірі пружності, еластичності – еластичності.

Умовно дерму підрозділяють на два шари – сосочковий і сітчастий. Зовнішній шар дерми – *сосочковий*, або папілярний, – значно тонший за сітчастий. Він має хвилясту поверхню, більш рихлу структуру, тонші і ніжніші еластичні і колагенові волокна, ніж сітчастий шар. Він складається з конусоподібних виступів – сосочків, втиснутих в епідерміс.

Сітчастий шар містить більш грубі колагенові і еластичні волокна. Направлені до епідермісу, волокна обох шарів переплітаються, утворюючи сітку, розташовану майже біля поверхні шкіри. Вони переходять у тканини гіподерми і обумовлюють скоротливу здатність шкіри. Еластичні волокна дерми розташовані нерівномірно на різних ділянках шкіри. На обличчі вони утворюють густу сітку, упорядковуючись за напрямом розтягування – лініями Лангера. Після перерізання або розриву еластичні волокна не відновлюються, а на місцях таких пошкоджень утворюються рубці.

Аморфна речовина (міжклітинний матрикс) є гелем, що складається з мукополісахаридів (глікозаміногліканів), формених елементів плазми крові, речовин, виділених фібробластами, а також води і солей. Головним глікозаміногліканом дерми є гіалуронова кислота, яка має найбільшу молекулярну масу і здатна зв'язувати велику кількість води.

Основну масу клітин дерми складають фібробласти, головна функція яких – синтезувати і руйнувати міжклітинну речовину.

У молодій шкірі колагенові волокна й аморфна речовина постійно оновлюються. З віком процес оновлення відбувається повільніше, накопичуються пошкоджені волокна, а кількість глікозаміногліканів неухильно зменшується. Це пов'язано зі зниженням активності фібробластів.

Дерма, особливо її сосочковий шар, добре забезпечена кровоносними і лімфатичними судинами, різними видами клітин. Тут же є густі сплетення нервових волокон, що дають початок численним нервовим закінченням. Волоконна структура дерми поступово переходить у підшкірну клітковину (гіподерму).

Гіподерма утворена петлями еластинових і колагенових волокон, заповнених жиром у вигляді часточок гроноподібної форми, оточених сполучною тканиною і мережею кровоносних і лімфатичних судин. Колагенові волокна гіподерми утворюють ретикулярну мережу, яка кріпиться до належних фасцій м'язових пучків і здійснює міцний зв'язок між шкірою і прилеглими тканинами. В гіподермі закладені волосяні фолікули і залози. Цей шар так само, як і дерма, бідний клітинними елементами. І лише довкола кровоносних судин зустрічається велика кількість клітинних форм.

Жирові часточки гіподерми утворені ліпоцитами (адипоцитами) – клітинами, заповненими жиром. Жирова крапля відтісняє ядро і цитоплазму ліпоцита до периферії клітини.

Об'єм жирової тканини залежить від числа і розміру ліпоцитів. Зростання жирової тканини забезпечується мітотичною активністю клітин-попередників (преадипоцитів), оскільки зрілі ліпоцити не здатні здійснювати мітотичну активність. Протягом життя людини кількість жирових клітин не міняється. Дорослий адипоцит приймає на зберігання певну кількість жиру, прагнучи заповнити свої вакуолі.

Гіподерма добре розвинена на животі, сідницях, слабо виражена на вушних раковинах, губах, носі. Її немає на повіках, під нігтями, в ділянці крайньої плоті і малих статевих губ.

Шкіра виконує цілий ряд функцій, тому їй властива велика кількість компенсаторно-приспосовних реакцій, прояви процесів саморегуляції, підвищення порогу резистентності у відповідь на дію різних чинників.

Бар'єрна, або захисна функція. Шкіра оберігає тіло від дії зовнішніх чинників, які можна розділити на 3 основні групи: фізичні, хімічні та біологічні.

Фізичні чинники у свою чергу поділяються на механічні, термічні і світлові (дотик, тиск, розтягання, удари; температурна дія, випромінювання різної природи).

Бар'єрна функція шкіри забезпечується декількома механізмами. Один із них – десквамація – відлущування корнеоцитів, разом з якими видаляються мікроорганізми та хімічні речовини. Цей процес є показником регенеративних властивостей шкіри, зокрема епідермісу, а також ступеня зроговіння клітин.

Наступний механізм обумовлює фотозахисну функцію шкіри, вирішальну роль в якому відіграє присутність пігменту меланіну. Роговий шар епідермісу відбиває і поглинає частину сонячного випромінювання. Кератогалін зернистого шару також поглинає частину цього випромінювання. Меланін абсорбує УФ-випромінювання і працює як природний УФ-фільтр. Кількість меланіну різко збільшується під впливом ультрафіолетового випромінювання, і шкіра стає темнішою, виникає *загар*.

Фізичний захист шкіри забезпечується завдяки значній механічній міцності, еластичності, електроопірності й іншим її властивостям. Шкірне сало оберігає роговий шар від висихання, посилює водонепроникні властивості шляхом цементування щілин між клітинами епідермісу, завдяки чому водорозчинні токсичні речовини з навколишнього середовища не можуть потрапити всередину організму.

Хімічні речовини практично не проникають через здорову шкіру. Ефективним бар'єром для них служить роговий шар і водно-жирова мантія. Амінокислоти на поверхні рогового шару оберігають шкіру від шкідливої дії кислот і основ. Проте розчини деяких хімічних речовин (спирти, ефіри, слабкі розчини кислот і лугів) здатні руйнувати зчеплення між корнеоцитами.

Біологічні чинники, що впливають на шкірний покрив, найчастіше представлені мікроорганізмами і продуктами їх життєдіяльності. Захисна функція при дії цих агентів забезпечується помірною антимікробною активністю водно-жирової оболонки, завдяки якій мікроорганізми, що потрапили на поверхню здорової шкіри, не знаходять сприятливих умов для розвитку. Крім того, змішуючись з потом, шкірне сало створює кисле середовище на поверхні шкіри, яке згубно діє на більшість мікроорганізмів.

Водозберігаюча функція шкіри полягає в запобіганні організму від втрати води і від проникнення її зовні. Від втрати вологи організм захищає гіподерма, яка "закутує" наш організм подібно мантії. Дерма має власне джерело водопостачання – мережу кровоносних судин. Ця вода відразу зв'язується з молекулами міжклітинної речовини дерми, утворюючи гель. Надлишки води поволі підіймаються до поверхні шкіри, просочуючись в епідерміс. Велику роль у зволоженні рогового шару відіграє натуральний зволожуючий чинник – комплекс гігроскопічних

молекул в епідермісі. Ці молекули здатні притягати вологу з повітря і утримувати її.

Обмінна функція обумовлена участю шкіри в білковому, водному, мінеральному, вітамінному, вуглеводному, жировому та інших видах обміну речовин. Загальновідомо, що в шкірі під впливом ультрафіолетового випромінювання синтезується вітамін D₃, який відіграє важливу роль у підтримці кальцієвого і фосфорного гомеостазу. Тут здійснюються біохімічні процеси, що обумовлюють синтез рогової речовини кератину, пігменту меланіну. Шкіра є жировим депо, а її судини – своєрідним депо крові.

Білоксинтезуюча функція шкіри забезпечується утворенням білків прекератину, кератогіаліну, кератину, елеїдину і меланіну клітинами епідермісу, а також колагену і еластину – клітинами дерми.

Дихальна функція шкіри. Організм людини за добу виділяє через шкірний покрив 7–9 г вуглекислоти і поглинає 3–4 г кисню, що складає 2 % від загального газообміну.

Екскреторна функція обумовлена зв'язуванням токсичних речовин з мукополісахаридами шкіри, завдяки чому ослаблюється їх токсична дія на інші органи. Крім того, через шкіру відбувається часткове виведення метаболітів і токсичних речовин.

Крім продуктів метаболізму і токсинів, шкіра виводить з організму надлишки солей і води, тобто здійснює **виділення**, а паралельно – **функцію терморегуляції**.

Завдяки цій функції шкіри людський організм зберігає постійну температуру шляхом збалансовування процесів теплопродукції і тепловіддачі (95 % її припадає саме на шкіру).

Рецепторна функція шкіри. Шкіра є органом чуття. Вона забезпечена численними рецепторами, що забезпечує її зв'язок з центральною нервовою системою і внутрішніми органами. Виділяють три види шкірної чутливості: тактильну, температурну, больову.

Резорбтивна (всмоктуюча) функція. Водорозчинні речовини практично не проникають через непошкоджену шкіру, проте речовини, здатні розчиняти жирову мантію шкіри, проникають в неї значно легше. Всмоктування в шкіру відбувається трансдермально через роговий шар або шляхом проникнення через волосяні фолікули, сальні залози. Гідратація шкіри посилює всмоктування у 10–100 разів.

Імунологічна функція шкіри здійснюється клітинами неспецифічної імунної системи (кератиноцитами і клітинами Лангерганса епідермісу, макрофагами дермального шару і судинними ендотеліальними клітинами), а також клітинами специфічної імунної системи. Основні функції шкіри як органа імунної системи: розпізнавання антигена, його інактивація, проліферація імунокомпетентних клітин, їх диференціація і регуляція.

Шкіра також виконує **вітаміноутворюючу функцію**. Завдяки шкірі людський організм одержує основну кількість вітаміну D, нестача якого спричиняє порушення кальцієвого і фосфорного обміну і як наслідок – такі захворювання, як рахіт, остеопороз та ін.

Кровообіг шкіри. В судинах шкіри у дорослих людей може депонуватися до 1 л крові. В епідермісі нема кровоносних судин, тому живлення клітин забезпечується лімфою, що протікає через базальну мембрану. Кровоносні судини – артерії, вени, а також лімфатичні судини проникають у шкіру з прилеглих м'язів і тканин. Під гіподермою вони утворюють глибоке судинне сплетення, яке розгалужується серед жирових часточок на артеріоли і переходить у субдермальну артеріальну сітку. Вона забезпечує живлення волосяних фолікулів, сальних і потових залоз. Під дермою фасціальна сітка дає початок артеріолам першого і другого порядку, які утворюють поверхневу артеріальну мережу сосочкового шару. Відгалуження від цього сплетення утворюють у шкірних сосочках судинні петлі, що прямують до поверхні шкіри. Одна артеріола живить один сосочок за допомогою капіляра, а також оточуючі залізісті клітини потових і сальних залоз – сосочковий капіляр. Капіляри переходять у венули і вени, утворюючи три аналогічні сплетення.

Лімфатична система шкіри повторює структуру артеріальної і венозної мережі, утворюючи також три сплетення.

Лімфа очищає клітини від шлаків, виводить з організму токсини і бере участь у системі імунного захисту організму.

Іннервація шкіри. Шкіра іннервується спинномозковими і вегетативними нервовими волокнами. Їх розгалуження під сосочковим шаром дерми утворюють поверхневе сплетення. Вільні нервові закінчення, на відміну від кровоносних судин, проникають в епідерміс і обумовлюють відчуття дотику, тиску, вібрації, свербіння, лоскоту, тепла і холоду.

До похідних шкіри відносяться волосся, нігті, сальні і потові залози.

Сальні залози є складними альвеолярними утвореннями і мають голокринний характер секреції, тобто виділення секрету відбувається завдяки розпаду їх клітин.

У шкірі людини міститься близько 900 тисяч сальних залоз, а на 1 см² тіла припадає від 4 до 380 сальних залоз. Найбільше їх на шкірі обличчя (на підборідді і кінчику носа), спини, шиї. Посилене функціонування сальних залоз спостерігається в період статевого дозрівання людини.

Салоутворення залежить від розміру залоз та їх кількості. Сальні залози головним чином прилягають до волосяного фолікула (від 2 до 5), куди відкриваються їх вивідні протоки. Але існують і вільні сальні залози. Вони розташовуються в області переходу шкіри у слизову оболонку і відкриваються прямо на поверхню шкіри. Крім того, такі залози знаходяться в області носа, лоба, щік, навколо губ і мають ширші вивідні протоки. На слизових оболонках, шкірі долонь і підшов сальних залоз нема.

Тіло сальної залози розташоване в сосочковому шарі дерми. Будова стінок сальної залози повторює будову епідермісу. По мірі просування до поверхні клітина сальної залози накопичує жировий секрет.

Сальний секрет – *шкірне сало* – напіврідка речовина, утворена уламками епітеліальних клітин і ліпідів. За хімічним складом шкірне сало представлене переважно тригліцеридами (41 %), ефірами стеаринової кислоти (25 %), вільними жирними кислотами (16,4 %), глікогеном (12 %), холестеринном і його ефірами, дигліцеридами (біля 5,6 %).

Сальні залози виконують багато функцій:

- забезпечують підтримку захисних властивостей шкіри;
- виконують екскреторні функції, пов'язані з виведенням у складі секрету деяких токсичних речовин, утворених в результаті обміну речовин або прийому ліків;
- секрет сальних залоз забезпечує пом'якшення шкіри, оберігаючи її від висушування, проникнення токсичних речовин;
- здійснюють антимікробний захист;
- сприяють регуляції теплового і жирового обміну;
- частково стримують випаровування води з поверхні шкіри;
- локалізацією сальних залоз визначається рельєф шкіри на окремих ділянках тіла.

Потові залози відносяться до типу простих трубчастих залоз. Вони нерівномірно розподілені по поверхні тіла, відсутні в області переходу шкіри у слизову оболонку і на ній. Прийнято вважати, що

загальна кількість потових залоз у людини складає 2–5 млн, найбільше їх виявлено на долонях і підшвах.

Потові залози підрозділяють на екринові (мерокринові) і апокринові. У перших секреція здійснюється без втрати секреторних елементів, другі ж під час секреції частково руйнуються.

Екринові залози розташовані рівномірно по всій поверхні шкіри. Вони складаються із залозистого клубочка, утвореного секреторною трубкою, і довгої вивідної протоки. У дермі протока пряма, а в епідермісі закручується в спіраль і виходить на поверхню шкіри у вигляді невеликої воронки (пори).

Екринові залози мають невеликий розмір, більш активні, ніж апокринові, починають функціонувати з моменту народження людини.

Апокринові залози розташовані ближче до поверхні епідермісу, мають більший розмір, ніж екринові. Локалізуються переважно на краях повік, на скронях, у пахвових западинах і на зовнішніх статевих органах. Вони починають функціонувати в період статевого дозрівання і атрофуються під час стихання статевої функції. Їх вивідні протоки відкриваються у волосяні фолікули. При секреції апокринові залози виділяють секрет, частинки клітин, а також ароматичні речовини. Останні визначають індивідуальний запах людини.

Склад поту аналогічний складу сечі, але в ньому органічні речовини містяться у мінімальних кількостях. Піт містить 98–99 % води і 0,5–1 % неорганічних та органічних речовин. Неорганічні складові представлені хлоридом натрію, калію, сульфатами, фосфатами, залишками заліза, цинку, кобальту, олова, магнію, міді та ін., органічні – переважно сечовиною, аміаком, сечовою кислотою, амінокислотами та ін. Лактати (молочна кислота і її похідні), що виділяються з потом, обумовлюють бактерицидні властивості поту. Сам по собі піт, що виробляється апокринними залозами, практично не має запаху. Типовий специфічний запах з'являється внаслідок бактеріального розкладання поту, при якому виділяється індоксил.

Хімічний склад поту змінюється залежно від інтенсивності секреції, функції нирок та від інших чинників. Екскреція поту активізується під впливом нервової системи (наприклад, так званий холодний піт при стресових станах, емоційне, терморегулююче потовиділення).

Поверхня шкіри людини покрита своєрідною плівкою – *водно-жировою мантією*. Її називають ще кислотною або мантією Марк'юніні.

Мантія утворена продуктами, що виділяються потовими і сальними залозами, а також речовинами, утвореними в процесі ороговіння. На поверхні шкіри вони змішуються і покривають її суцільною емульсійною плівкою товщиною 7–10 мкм.

З продуктами виділення потових і сальних залоз, а також з реакцією рогового шару пов'язано значення водневого показника (рН) поверхні шкіри. На поверхні шкіри дорослої здорової людини в умовах фізіологічної норми рН коливається від 4,2 до 5,6.

Гідратація шкіри. Важливою умовою збереження шкіри є підтримка оптимального водного балансу в тканинах шкіри і відновлення рівня вологи в роговому шарі.

У шкірі вода знаходиться всередині клітини і в міжклітинному просторі. Нормальний водний баланс шкіри підтримується двома процесами:

- дифузією води в дерму крізь стінки судин;
- випаровуванням води через епідерміс.

Для утримання води шкіра виділяє спеціальні речовини, які одержали загальну назву “натуральний зволожуючий фактор” (NMF – Natural Moisturizing Factor) (табл.1).

Таблиця 1

Склад натурального зволожуючого фактора шкіри

Найменування компоненту	Процентний вміст
Вільні амінокислоти	40 %
Кислота піролідонкарбонова	12 %
Сечовина	7 %
Сечова кислота, глікозаміни, креатинін	1,5 %
Натрій, кальцій, калій	11 %
Фосфати	0,5 %
Хлориди	6 %
Лактати	12 %
Цитрати, формиати	0,5 %
Фракції, склад яких не встановлений	9,5 %

Існуюча раніше думка щодо зволоження шкіри потовими і сальними залозами не зовсім правильна. Гідратація шкіри залежить від цілого комплексу чинників: натурального зволожуючого чинника, складу

епідермальних ліпідів і в деякій мірі – від водно-жирової мантії, яка перешкоджає випаровуванню води. Причиною зневоднення шкіри є в першу чергу стан дерми, а не рогового шару. У дермі регуляцію гідратації здійснюють цераміди, мукополісахариди, зокрема гіалуронова кислота, і г якої здатен утримувати близько 300 мл води.

Проникність шкіри

Сучасній косметології відомо декілька термінів, що відображають процеси надходження, транспорту і виведення речовин різної природи у шкірних покривах. Термін “всмоктування” означає фізіологічний процес проникнення різних речовин через шар клітин у кров або лімфу. Безпосередньо до шкіри застосовують термін “проникність”.

Проникність – здатність клітин і тканин поглинати, виділяти, транспортувати речовини різної хімічної природи через клітинні мембрани, стінки судин, клітини епітелію.

Багато авторів процес всмоктування пов’язують з наймогутнішим і високоспеціалізованим шаром епідермісу – роговим. Його можна розглядати як систему фільтрів, що відмежовують внутрішнє середовище організму. Задача цієї системи – бути перешкодою на шляху проникнення речовин як з організму, так і в організм.

Роговий шар епідермісу – це єдина структура в організмі, де міжклітинна речовина багата ліпідами, а клітини, навпаки, ними бідні. Але вже в ядерних шарах епідермісу спостерігається зворотна картина, характерна і для решти тканин: водний міжклітинний простір і багаті ліпідами ядерні клітини. Сильна гідрофобність рогового шару дозволяє йому зберігати воду всередині організму.

Перший фільтруючий шар утворений ліпідами шкірного сала, другий – відмерлими клітинами епідермісу. Оскільки фільтруюча система рогового шару побудована на ліпідній основі, то вона в першу чергу служить бар’єром для води і водорозчинних речовин. Самі корнеоцити утворюють білкову частину фільтруючої системи і є механічною перешкодою для бактерій та чужорідних речовин.

Багатошаровий пласт епідермальних ліпідів рогового шару є електрофізіологічним бар’єром, утвореним полярними молекулами ліпідів і водою, що знаходиться переважно у зв’язаному стані. Характерна будова ліпідних пластів пояснює факт проходження через роговий шар жиророзчинних речовин і можливість повільної дифузії води і водорозчинних

сполук. Так відбувається випаровування води через роговий шар – процес, відомий як “транспідермальна втрата води”, а також мацерація (гідратація) шкірних покривів при тривалій дії на них водних розчинів.

Кількісний і якісний склад ліпідів, що заповнюють міжклітинні проміжки, істотно впливає на бар’єрну функцію шкіри. Так, шкіра обличчя має високий вміст ліпідів, тому є проникною для ліпофільних речовин (наприклад, стероїдів) і практично непроникна для водорозчинних компонентів. Долоні і ступні, шкіра яких порівняно небагата ліпідами, проникні для гідрофільних агентів і практично непроникні для ліпідних сполук.

Третім, останнім, фільтром епідермісу є базальна мембрана. Вона разом з клітинами Лангерганса й імуніцитами кровоносних судин дерми є ефективним антимікробним фільтром.

Більшість косметичних засобів при нанесенні не проникає в шкіру, залишаючись на рівні епідермального бар’єру і виявляючи таким чином *епідермальний рівень дії* (очищувальні, захисні, декоративні засоби) (рис. 3).

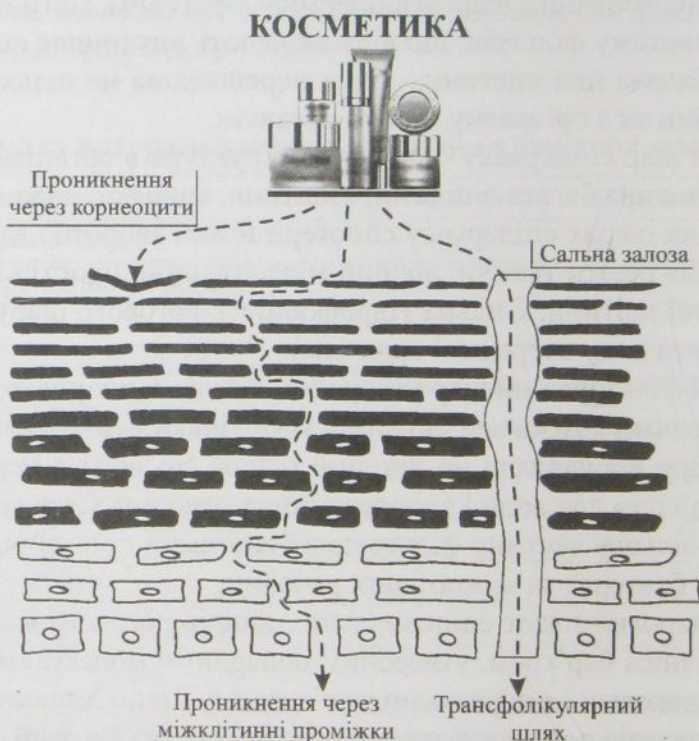


Рис. 3. Шляхи проникнення речовин через роговий шар

Ліпіди і низькомолекулярні речовини завдяки спорідненості до епідермальних ліпідів або малим розмірам молекули можуть досягати базальної мембрани, обумовлюючи **трансдермальний рівень дії**. Деякі активні речовини (ПАР, розчинники та ін.) здатні руйнувати ліпідні пласти епідермісу, тому також проникають глибоко в шкірні покриви, включаючи базальну мембрану і дерму. Безумовно, знаходження таких речовин у дермі не обмежує їх подальшого проникнення в кров'яне русло і лімфу.

Згідно з прийнятою термінологією **проникнення речовин у шкіру здійснюється за допомогою декількох механізмів**:

- пасивна дифузія (механізм, характерний для проникнення косметичних засобів);
- активний транспорт (механізм проникнення лікарських речовин, лікарських косметичних засобів, активного кисню, ферментних компонентів);
- фаго- та піноцитоз (проникнення речовин всередину клітин за допомогою клітинних мембран).

Є два основні **шляхи проникнення речовин у шкіру** – **трансепідермальний і трансфолікулярний** (через волосяні фолікули і сальні залози, пов'язані з волосяними фолікулами).

У свою чергу, трансепідермальне проникнення речовин у шкіру є головним і відбувається двома шляхами: **трансцелюлярним** (через клітинні мембрани) та **інтрацелюлярним** (через міжклітинні проміжки). Слід зазначити, що перший шлях можливий для ліпофільних речовин, що мають спорідненість до фосфоліпідів клітинних мембран. Крім того, він обмежується розміром пор, що становлять в середньому 6–8 Å°, і можливий тільки для речовин, що мають відповідний розмір молекули.

Що стосується проходження гідрофільних речовин через роговий шар, то їх дифузія через корнеоцити практично неможлива і здійснюється в основному через міжклітинні проміжки. Деякі автори свідчать про можливість проникнення окремих гідрофільних речовин через вивідні протоки потових залоз (так званий трансгландулярний шлях проникнення).

Проникність шкіри – категорія непостійна і здатна змінюватися залежно від ряду чинників, які прийнято розділяти на дві групи:

- біологічні (товщина рогового шару, рівень кровопостачання, метаболізму, гідратації шкіри, локалізація, вік людини, інтенсивність фізичних навантажень, раціон харчування та ін.);

- фізичні (температура навколишнього середовища, час контакту речовини зі шкірою, кліматичні умови та ін.).

Існують численні *методи підвищення проникності шкіри*, перелік яких розширюється з розвитком косметології. Це фізіотерапевтичні процедури (електрофорез, іонофорез, фонофорез, використання ультразвуку), масаж, терморегуляторні процедури, що підвищують гідратацію, а отже і мацерацію шкіри (гарячі компреси і обгортання, вапоризація), методи локальної дії (застосування пластирів, оклюзійних пов'язок), розрихлення шкіри піномийними засобами на основі поверхнево-активних речовин (часткове руйнування ліпідного шару епідермісу) та інші.

На проникнення речовин, нанесених на поверхню шкіри, також впливає безліч чинників, головними серед яких є:

- ступінь проникності шкіри;
- природа проникаючої речовини;
- розмір молекули проникаючої речовини;
- заряд молекули (роговий шар неполярний, тому зарядженим речовинам через нього проходити важко);
- полярність молекули;
- хімічна структура проникаючої молекули (наявність різних хімічних груп у молекулі проникаючої речовини обумовлює можливість її скріплення зі структурними елементами корнеоцитів);
- концентрація проникаючої речовини;
- основа, в якій знаходиться речовина (фізико-хімічні властивості, поверхнева активність, рН, термодинаміка, активність, наявність енхансерів*).

Старіння шкіри

Старіння – складний біологічний процес структурно-функціональних змін організму, який протікає тривало і нерівномірно, захоплюючи як внутрішні органи і системи, так і шкірні покриви.

Існує безліч чинників, що провокують запуск механізмів старіння. Умовно їх можна поділити на дві групи – зовнішні і внутрішні. До зовнішніх відносяться УФ-випромінювання, несприятливі екологічні

* Примітка: енхансери – речовини різної хімічної природи, що сприяють проникненню активних речовин косметичних препаратів через ліпідний бар'єр рогового шару шкіри.

умови, алергени, механічні пошкодження шкіри, куріння, незбалансоване харчування та ін. Серед внутрішніх чинників виділяють генетичний, нервовий (психічні стреси), імунний (порушення імунного статусу), гормональний та ін. Як правило, кожний з чинників і є джерелом теорії старіння.

Теорія старіння. В сучасній науці існує декілька теорій, що пояснюють процес старіння. Одна з них – *вільнорадикальна теорія* старіння, запропонована Харманом (1954 р.). Вільні радикали, що з різних причин у надлишку утворюються в організмі, здатні необоротно ушкоджувати клітини та їх генетичний апарат. Крім того, генеруючись в ході окислювальних реакцій у мітохондріях, вони негативно впливають і на них, прискорюючи тим самим апоптоз клітини. На жаль, вільні радикали – це тільки один із механізмів, що веде до старіння.

Наступною є *теорія глікації*, запропонована Мейлардом близько 50 років тому. Згідно з цією теорією, між моносахаридами й аміногрупою білків в організмі людини протікає неферментативна реакція (реакція глікації). Тобто, моносахариди здатні зв'язуватися не тільки з білками крові, але і з білками тканин організму. Швидкість цієї реакції залежить від концентрації цукру і часу. Зміни структури білка позначається на його функціонуванні, а накопичення в тканинах призводить до поступового порушення фізіологічних процесів. Так, вже доведена причетність цукрів до атеросклерозу (взаємодія з ліпопротеїнами), помутніння кришталика ока (реакція з білками склоподібного тіла), порушення роботи іонних насосів клітин (“цукрове” пошкодження білків клітинних мембран), утворення зморщок (реакція з колагеном і еластином).

Вільнорадикальна теорія і теорія глікації тісно переплітаються. Було доведено, що гліковані білки можуть брати участь у вільнорадикальних реакціях, а вільні радикали, у свою чергу, сприяють конформаційним перебудовам молекули білка, роблячи її доступною для цукрів.

Наступна теорія відома під назвою “*теорії колагенового зшивання*”. Відомо, що колагенові волокна руйнуються під впливом ферменту колагенази, а у фібробластах синтезується новий колаген. Такий баланс може бути порушений при блокуванні або недостатчі ферменту, а

також у разі утворення колагенових димерів (зшивань). Такі молекули недоступні для колагенази, нагромаджуються в тканинах і гальмують синтез нових волокон. В результаті відбувається втрата еластичності шкіри, утворюються шкірні складки, атрофується підшкірно-жирова клітковина, з'являються глибокі зморшки, порушується овал обличчя – формується так звана “маска скорботи”. Пусковим механізмом цього процесу можуть бути вільні радикали, УФ-випромінювання.

Теорія надмірного накопичення пояснює процеси старіння відкладеннями в організмі речовин різної природи: кальцію і пігменту ліпофусцину в тканинах, колагену в крупних артеріях. Особливо небезпечним є ліпофусцин – прооксидант, що утворюється в клітинах під час надходження до організму надмірної кількості ненасичених жирів, стресах, дії УФ-променів, надлишку іонів алюмінію, заліза, естрогену. При утворенні ліпофусцину витрачається велика кількість кисню, що створює гіпоксію в тканинах, зменшується утворення АТФ і як наслідок – відбувається атрофія тканин, мутації в генетичному апараті клітин. Ліпофусцин інактивує протеолітичні ферменти, перешкоджає знищенню старих білкових молекул і створенню з їх залишків нових. Крім того, ліпофусцин ушкоджує мітохондрії, призводячи до їх передчасного старіння, а отже, і до старіння шкіри.

Теорія соматичних мутацій. Згідно з цією теорією, старіння – це наслідок накопичення в генах соматичних клітин мутацій, що виникають під впливом пошкоджуючих агентів, наприклад, іонізуючої радіації. Їх накопичення призводить до появи змінених (нефункціонуючих) білків, а в подальшому – до погіршення і втрати різних функцій організму.

Фізіологія старіння шкіри. Старіння організму запрограмоване генетично, і в кожного організму індивідуальна програма старіння, втрутитися в яку практично неможливо. Можна лише запобігти дії зовнішніх чинників, що сприяють передчасному старінню.

Вікові зміни торкаються всіх шарів шкіри. Кількість води в епідермісі зменшується, що призводить до лущення, порушення кератинізації та десквамації епітелію. В результаті цього епідерміс стає тоншим, формується сіточка дрібних зморщок, знижується тургор шкіри, з'являються пігментні плями. У базальному шарі епідермісу порушується

клітинний мітоз і диференціація нових клітин, що, у свою чергу, призводить до уповільнення просування кератиноцитів до поверхні шкіри. Внаслідок цього знижуються швидкість оновлення епідермісу і бар'єрна функція шкіри, згладжуються межі між епідермісом і дермою.

У дермі відбувається аналогічний процес, але тут ці зміни відбуваються в позаклітинному матриксі – основній речовині дерми. З віком сповільнюється синтез і посилюється руйнування цієї речовини. Це пов'язано як із старінням, так і з пошкодженням фібробластів – найчисленнішої групи клітин, в яких відбувається синтез фібрилярних білків (колагену і еластину), глюкозаміногліканів, деяких ферментів з подальшим їх виведенням у міжклітинну речовину. З діяльністю фібробластів пов'язано утворення основної речовини і волокон, загоєння ран, утворення рубців і т. д. Одночасно в дермі спостерігається гіперпродукція протеолітичних ферментів, що руйнують позаклітинну речовину. Разом з прискореним руйнуванням нормального колагену відбувається поступове накопичення дефектного, старіючого колагену, який не здатна руйнувати колагеназа. Це призводить до ослаблення сітки колагенових і еластичних волокон, зниження еластичності, тургору шкіри, утворення зморщок.

Таким чином, у старіючій шкірі відбуваються наступні процеси:

- перекисне окислення ліпідів клітинних мембран;
- процеси глікації;
- уповільнення мітозу і диференціації клітин;
- уповільнення швидкості просування нових клітин до поверхні шкіри;
- стоншення зернистого і потовщення рогового шару епідермісу;
- уповільнення і порушення функцій фібробластів;
- порушення бар'єрної функції шкіри;
- порушення синтезу і деструкції колагену та еластину;
- уповільнення процесу відлущування епітелію рогового шару;
- підвищення трансепідермальної втрати води.

Фотостаріння. Найголовнішим чинником, що індукує передчасне старіння шкіри, вважається УФ-випромінювання. В сучасній косметології старіння, викликане дією УФ-променів, прийнято називати "фотостарінням". Основну роль у розвитку фотостаріння відіграють

окислювальні реакції, індуковані вільними радикалами. УФ-випромінювання небезпечно тим, що воно проникає в глибокі шари шкіри і викликає пошкодження не тільки клітин базальної мембрани, але і дермальних фібробластів та макрофагів.

Фотостаріння виявляється через еластоз (накопичення атипових еластинових волокон), димеризацію і дегенерацію колагену, потовщення епідермісу (гіперкератоз), гіперпігментацію.

Враховуючи складність процесу старіння, боротьба з ним повинна проводитися постійно. Це перш за все здоровий спосіб життя (нормальний сон, раціональне харчування, фізична активність, захист від ультрафіолетового випромінювання), а також застосування методів фізіотерапії, що впливають на біохімічні процеси шкіри, і косметичних засобів.

Боротьба зі старінням на сьогодні включає досить широкий арсенал засобів і ведеться в декількох напрямках:

- використання антиоксидантної терапії;
- механічний і хімічний захист від УФ-променів;
- застосування ретиноїдів і регенеруючих добавок, що містять чинники росту;
- виконання процедури хімічного пілінгу;
- виконання процедури дермабразії;
- лазерна терапія;
- гормонозамісна терапія (естрогенвмісні креми, фітоестрогени);
- використання косметичних засобів, що містять коензим Q, з метою уповільнення клітинного старіння.

Перераховані засоби дозволяють досягти помітного поліпшення стану старіючої шкіри і можуть уповільнити виникнення вікових змін.

АНАТОМО-ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОХІДНИХ ШКІРИ – НІГТІВ ТА ВОЛОССЯ

Мета: Сформувати теоретичні знання про анатоμο-фізіологічні особливості та рівні організації волосся і нігтьового апарату, їх функції і властивості.

Нігті

Апарат нігтя і нігтьова пластинка відносяться до похідних шкіри (рис. 4). Апарат нігтя є складною анатоμο-фізіологічною структурою, що складається з матриксу (зони росту нігтя), нігтьового ложа та нігтьових зв'язок. Власне нігті виконують багато функцій: захищають кінчики пальців від впливу навколишнього середовища; забезпечують точність рухів людини (захоплення дрібних предметів, усунування шкірного свербіння), доглянуті нігті є компонентом естетичного зовнішнього вигляду.

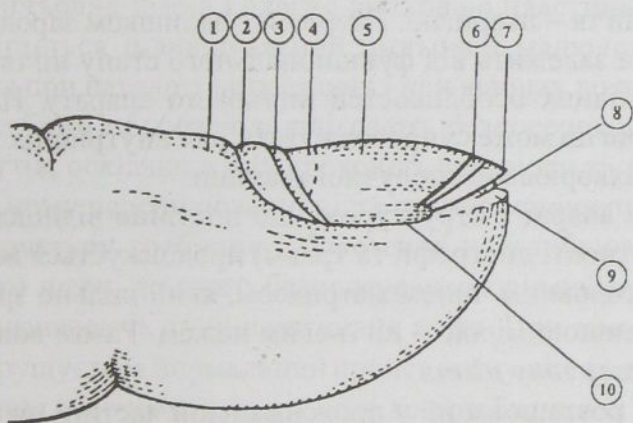


Рис. 4. Будова апарату нігтя:

1 – шкіра пальця; 2 – задній нігтьовий валик; 3 – кутикула (епоніхій); 4 – лунка нігтя; 5 – нігтьова пластинка (тіло нігтя); 6 – жовта лінія (лінія усмішки); 7 – вільний край нігтя; 8 – нігтьова борозенка (гіпоніхій); 9 – середнє поле; 10 – боковий нігтьовий валик.

Нігті є щільними роговими пластинками, розташованими на нігтьовому ложі тильної поверхні кінцевих фаланг кистей і ступнів. Розвиток нігтів починається в третьому триместрі внутрішньоутробного життя людини. Спочатку з'являється нігтьове ложе, яке є потовщенням

зародкового епітелію з дорсальної сторони фаланги пальця. Фінальним результатом діяльності цієї зони є нігтьова пластинка.

У нігті розрізняють тіло (відкриту частину нігтьової пластини) і корінь (закриту проксимальну частину). Нігтьове ложе, на якому розташовується ніготь, відповідає зародковому шару епідермісу. З трьох боків воно оточене нігтьовими валиками (заднім і двома бічними), а вільний край нігтя нависає над поперечною піднігтьовою борозенкою у вигляді смужки, утвореної зроговілими клітинами (гіпоніхієм). Переходи нігтьових валиків у нігтьову пластину створюють нігтьові пазухи, або синуси. Задня матово-біла ділянка нігтьової пластинки називається лункою нігтя.

Епідерміс заднього нігтьового валу переходить у шкірну складку, верхня частина якої нашаровується на поверхню нігтьової пластинки у вигляді нігтьової шкірки (так звана *кутикула, або епоніхій*). Кутикула щільно прилягає до поверхні нігтя, має захисну функцію, закриваючи доступ до матриксу. Вона складається з двох основних шарів – верхнього (власне епоніхію) і нижнього, здатного дуже щільно зростатися з поверхнею нігтя – птеригію. Птеригій є залишком зародкового нігтя. Його величина залежить від функціонального стану нігтя та індивідуальних анатомічних особливостей нігтьового апарату. Надмірне зростання птеригію може супроводжувати ряд внутрішніх захворювань і системних захворювань сполучної тканини.

Нігтьовий апарат є структурою, що постійно відновлюється. Ріст нігтя (за відсутності дистрофії та травм) продовжується все життя і забезпечується головним чином матриксом, який щільно зрощений з тілом нігтя, і меншою мірою – нігтьовим ложем. Разом вони складають рухому *росткову зону нігтя*.

Матрикс розташований у проксимальній частині нігтьового ложа (задня ділянка базального шару епідермісу, розташована на сосочковому шарі дерми) і є головною частиною його росткової зони, місцем постійного утворення нігтя. Матрикс визначає генетичну форму нігтя, його товщину, структуру, швидкість росту. Він складається з зародкових клітин злегка округлої форми – оніхобластів, в яких постійно відбуваються процеси мітозу та кератинізації. Нові клітини матриксу, частково зазнаючи ороговіння, спонукають попередні шари просуватися вперед по нерухомій частині нігтьового апарату, створюють масу нігтьової пластинки і визначають її ріст у довжину і в товщину. З часом ці клітини стають пласкішими і перетворюються на луски нігтьової

пластинки, поступово заповнюючись β -кератином. Видимою частиною матриксу є лунка нігтя. Пошкодження матриксу призводить до зупинки росту нігтя і утворення на нігтьовій пластинці поперечних борозенок (при невеликому пошкодженні) або до атрофії нігтя.

Нігтьове ложе відповідає базальному шару епідермісу в шкірі і лише частково бере участь в генерації нігтьової пластинки, спонукаючи незначне потовщення нігтя. Воно має дві частини: проксимальну (матрикс), вистелену клітинами базального і шипуватого шару, і дистальну, яка складається з епітелію і шару сполучної тканини, що відповідає дермі самої шкіри. Епітелій нагадує будову мальпігієвого шару епідермісу, тобто його складають шар базальних і шипуватих клітин. У дермі нігтьового ложа дуже розвинений сосочковий шар, який є нерухомою частиною нігтьового апарату за рахунок фіксації зв'язками до кісткової фаланги. Він утворює численні поздовжні гребінці і борозенки, які дублюються аналогічними гребінцями і борозенками всіх подальших нігтьових шарів і власне нігтьовою пластинкою. В результаті спостерігається індивідуальний нігтьовий малюнок, який може посилюватися при патологічних станах і при явищах вікової дистрофії. Крім того, гребінці і борозенки відіграють безпосередню роль в процесі росту нігтів, оскільки в них проходять артеріоли та венули.

При сильному перепилуванні нігтя під час манікюру можна легко порушити структуру гребінців і борозенок найглибшого дермального сосочкового шару, до якого безпосередньо примикають колагенові зв'язки, що визначають силу натягнення нігтя. При пошкодженні цієї структури порушується нормальний процес росту нігтя в довжину. Крім того, порушення сосочкового шару веде до ослаблення зв'язкового фіксуючого апарату нігтя і, як наслідок, до порушення форми нігтів.

Сполучна тканина нігтьового апарату (сітчастий шар) представлена могутніми фібрилярними волокнами, міцно протягнутими від нігтьового ложа до окістя фаланг пальців. Вони створюють фіксуєчий апарат нігтя і визначають його форму. Напрямок розташування волокон двоякий: частина їх направлена горизонтально, частина має косий напрям. Ці волокна складають фіксуєчий апарат нігтя і часто описуються в літературі як нігтьові зв'язки, або вуздечки нігтя. Косі зв'язки протягнуті від нігтьового ложа до окістя кісткової фаланги пальця, де вони вплітаються в саме окістя. Наймогутніший розвиток зв'язок і

найвища їх концентрація спостерігаються в ділянці матриксу і краю тіла нігтя. В результаті такого характерного розташування зв'язок ніготь натягнутий в зоні матриксу і краю, що дає характерний подовжній вигин. Розвиток і сила цих зв'язок, а відповідно і сили натягнення, які вони створюють для нігтьової пластинки, залежать від фізіологічного стану нігтьового ложа і матриксу. У дермі багато кровоносних судин і нервових закінчень. Відмітною особливістю анатомії нігтьового апарату від шкіри є відсутність гіподерми.

Нігтьова пластинка лежить безпосередньо на нігтьовому ложі. Вона відповідає роговому шару шкіри, виконуючи перш за все захисну функцію, захищаючи фалангу від механічних дій. На відміну від самої шкіри, тут фактично не виявляються проміжні шари – шипуватий, зернистий і блискучий, в яких послідовно проходять процеси зроговіння. З цього виходить, що вказані процеси відбуваються на рівні матриксу, а на рівні нігтьового ложа – за скороченою програмою. Таким чином, нігтьове ложе частково бере участь в утворенні тіла нігтя. Підтверджує цей факт і те, що епітелій нігтьового ложа по суті є продовженням нігтьового матриксу. Так, при порушеннях функції матриксу, але збереженому нігтьовому ложі можна спостерігати дуже повільний ріст нігтя у товщину. Впливаючи різними методами на базальні епідермоцити, за певних умов можна добитися деякого потовщення нігтьових пластин (наприклад, SPA-терапія).

Нігтьова пластинка побудована зі щільно прилеглих один до одного, нашарованих як черепиця, плоских, полігональної форми рогових клітин. Основною речовиною цих клітин є альбуміноїд – β -кератин, або рогова речовина, що має пошарову, пористу структуру, дещо відмінну від структури кератину інших частин шкіри. Кератин нігтів, як і волосся, твердіший, однак має ту ж властивість, що і кератин рогового шару шкіри і волосся: він набухає і розм'якшується у воді, але потім швидко висихає і знову твердне. Концентрація і співвідношення складових кератину може значно варіювати, що визначає якість нігтів. Кератин складається з декількох амінокислот, головне значення серед яких має сірковмісна амінокислота цистин. Вміст сірки в нігтях змінюється від 1 до 5–6 %. Самого цистину в речовині нігтя знаходиться до 13 %. Другим за значенням компонентом є вода, вміст якої може досягати 15–16 %

маси нігтя. Саме завдяки здатності утримувати воду нігті мають достатню міцність. Приблизно таку ж частку, що і вода, складають у нігтях жироподібні речовини, в першу чергу холестерин. Решта елементів представлена кальцієм (у дорослих – до 1 %), фосфором і цинком.

Товщина і будова нігтьової пластинки різні у кожної людини і змінюються з віком під впливом зовнішніх дій або в результаті деяких захворювань. Так, при використанні безграмотної техніки манікюру, нігтьовій дистрофії неминуче ушкоджується нігтьове ложе, ослаблюються зв'язки і, відповідно, сили натягнення нігтя, що призводить до зміни форми нігтьової пластини.

За добу ніготь виростає приблизно на 0,12 мм, причому з різною швидкістю на різних пальцях. Повне оновлення нігтя відбувається протягом півроку. Для нігтьової пластини характерні два види росту: в довжину і товщину. Ці дві складові нерівнозначні, оскільки на першому місці завжди стоятиме ріст нігтя в довжину, який визначає матрикс. Сам матрикс – досить ніжна і чутлива структура, що здатна швидко реагувати на зовнішні і внутрішні дії. Результатом таких дій стає та чи інша зміна форми нігтя. Первинні порції майбутнього нігтя ростуть дещо догори, а потім змінюють напрям на горизонтальний. Таким чином, стає очевидним, що генетично задана товщина нігтьової пластини залежить від довжини матриксу: чим коротший матрикс, тим ніготь тонший. Товщина нігтя спочатку також визначається матриксом і лише частково – епітелієм нігтьового ложа. При пошкодженнях, травмах і дистрофії матричного апарату частина його може тимчасово або назавжди втратити здатність до утворення речовини нігтя. В результаті порушуються процеси кератиноутворення, ніготь витончується. Щоб порушити цей процес, достатньо навіть незначного тиску на область лунки нігтя. Так виникає хвилястість нігтів після неправильно виконаного манікюру або поперечне пошкодження нігтів пальців ніг в результаті нерівномірного навантаження на нігтьовий матрикс у денний і нічний час. При спочатку достатній товщині нігтів і подальшому їх витонченні важливо знайти причину погіршення їх стану і запропонувати відповідний метод відновлення, що призводить до регенерації і отримання початкової довжини матриксу і, відповідно, товщини нігтьової пластини.

У нігті, завдяки пошаровій і пористій структурі, відбуваються два процеси, які протікають одночасно і характерні також для шкіри – *всмоктування і випаровування*. Ці процеси пояснюються будовою нігтьової пластинки. Між лусками нігтя знаходяться мікроканалці, через які і здійснюється процес випаровування і всмоктування речовин. На відміну від шкіри, де транспорт речовин здійснюється активно і вибірково, ці процеси відбуваються в нігтях пасивно, оскільки в них відсутні регулюючі механізми. Через високу проникність нігтів ці процеси відбуваються в них у 100 разів інтенсивніше, ніж у шкірі. Наприклад, шкіра фактично не вбирає воду, тоді як нігті вбирають її досить активно, хоча й віддають її набагато інтенсивніше. Така структура нігтьових пластинок передбачає активне проникнення інгредієнтів косметичних засобів до рівня базальних епідермоцитів. На цьому ґрунтуються методи місцевого лікування і відновлення апарату нігтя. Так, саме будовою нігтів пояснюється ефективність лікування оніхомікозів антимікотичними лаками, під час якого створюються максимальні концентрації активної речовини серед лусок нігтя і в ділянці нігтьового ложа.

Форма і структура нігтів обумовлені генетично. Але, незважаючи на це, дані показники можуть змінюватися в результаті дії численних зовнішніх і внутрішніх чинників протягом усього життя людини. Нігтьова пластинка постійно змінює свою форму і натягнення залежно від умов навколишнього середовища. Так, у холодному і (або) сухому середовищі нігті скорочуються. В теплом і (або) вологому середовищі нігті розправляються або набухають. Така особливість будови спонукала створення спеціального еластичного покриття для нігтів, яке тим краще, чим довше утримується на нігтях.

Волосся

Волосся є похідною шкіри, займає близько 95 % її поверхні, за винятком долонь, підшов, слизових оболонок.

Загальна кількість волосся на шкірі голови складає близько 100–150 тис. Волосся росте під кутом у 31–59° до поверхні шкіри. Швидкість його росту складає 0,3–0,5 мм на день (близько 1 см на місяць). Термін життя окремої волосини – від 2 до 7 років.

Волосся виконує різноманітні функції: захисну, рецепторну, естетичну та ін.

Волосся поділяють на три типи: довге, розташоване на шкірі голови, підборіддя, над верхньою губою (переважно у чоловіків), пахвових западин, у зонах вторинних статевих ознак, щетинисте (брови, вії, слизова носа і зовнішній слуховий прохід), пушкове (шкіра обличчя і тіла).

Волосина складається зі стрижня, розташованого над рівнем шкіри, і кореня, зануреного в дерму, який відкривається на шкірі невеликим розширенням (порою) (рис. 5).

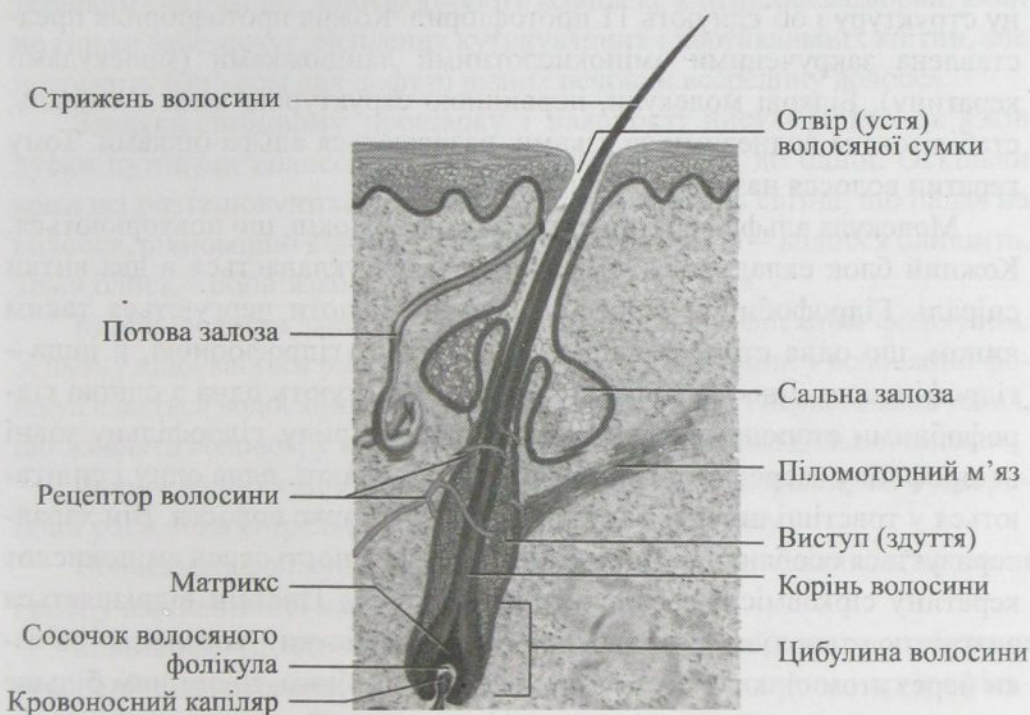


Рис. 5. Будова волосяної сумки

Стрижень побудований з кератинових мультифібрил (кортекс, коркова речовина), загорненими в декілька шарів прозорих кератинових лусок (кутикула). Кутикула представлена плоскими без'ядерними зроговілими клітинами, розташованими в одному шарі у вигляді черепиці. Коркова речовина складає найбільший відсоток (90 % всього об'єму волосся) і побудована з витягнутих, щільно прилеглих одна до одної клітин з подовженим ядром. У кортексі міститься пігмент, що надає того чи іншого кольору волосю (меланін). У сивому волосі пігмент відсутній, замість нього там містяться пухирці повітря. В

серцевині кортекса знаходиться м'яка губчаста структура, що складається з полігональних зроговілих клітин – медула (мозкова речовина). Через неї у волосся проникають поживні речовини і вода. Проте не всі волосини мають медулу.

Кожна мультифібрила кортекса має діаметр близько 0,1 мкм і складається з безлічі мікрофібрил (до 1 мільйона в одній волосині), скріплених міжфібрилярною речовиною. Окремі волокна мають циліндричну структуру і об'єднують 11 протофібрил. Кожна протофібрила представлена закрученими амінокислотними ланцюжками (молекулами кератину). Білкові молекули, первинною структурою яких є спіраль, стабілізована водневими зв'язками, називаються альфа-білками. Тому кератин волосся називається альфа-кератином.

Молекула альфа-кератину побудована з блоків, що повторюються. Кожний блок складається з 7 амінокислот і укладається в два витки спіралі. Гідрофобні та гідрофільні амінокислоти чергуються таким чином, що одна сторона спіралі виявляється гідрофобною, а інша – гідрофільною. Дві-три білкові спіралі контактують одна з одною гідрофобними сторонами і утворюють протофібрилу, гідрофільну зовні і гідрофобну зсередини. Протофібрили обвивають одна одну і сплітаються у товстіші шнури. Так утворюється кортекс волосся. Він характеризується особливою міцністю завдяки наявності серед амінокислот кератину сірковмісної амінокислоти цистеїну. Цистеїн відрізняється здатністю утворювати так звані дисульфідні містки – ковалентні зв'язки через атом сірки. Цей зв'язок є досить слабким, проте чим більше цистеїну містить білок, тим міцніші конструкції утворюють його молекули. У водному розчині дисульфідні містки можуть відокремлюватися і з'єднуватися в новому положенні. Наприклад, якщо волосся намочити і накрутити на бігуді, то перегрупування зв'язків приведе до того, що висохле волосся на якийсь час буде зберігати форму бігуді – утворюється завиток.

Окрім ковалентного дисульфідного зв'язку в створенні структури волосся беруть участь також пептидний, водневий, іонний, простий амідний зв'язки.

Додатковий захист кортексу, зокрема, від води, забезпечує кутикула, яка також складається з кератину, але набагато міцнішого.

В кератині кутикули дуже багато цистеїну. Крім утворення дисульфідних зв'язків між молекулами кератину, які утворюють плоскі луски, цистеїн кутикули зв'язує тією фірним зв'язком (через атом сірки) ліпідний прошарок волосся.

Крім ліпідів секрету сальних залоз, які утворюють на поверхні волосся захисну плівку і видаляються під час миття, всередині волосся є так звані інтегральні, або структурні ліпіди. Ковалентно зв'язуючись з протеїновим матриксом, вони формують комплекс клітинних мембран, який не тільки забезпечує зчеплення кутикулярних і кортикальних клітин, але й служить бар'єром для дифузії різних речовин всередину волосся.

Завдяки ліпідному прошарку і наявності дисульфідних зв'язків луски кутикули волосся щільно прилягають одна до одної. Оскільки вони всі розташовуються в одній площині, промінь світла, що падає на волосся, рівномірно відбивається від його поверхні – волосся блищить. Тому блиск – обов'язкова ознака здорового волосся.

Корінь волоска закінчується розширенням – волоссяним фолікулом. У ньому відбувається ріст волосся. Із сполучної тканини у волоссяний фолікул вдається волоссяний сосочок, який несе судини і нервові закінчення, що живлять волосся; у нього ж впадає вивідна протока сальної залози.

Форма волосся пов'язана з формою волоссяного фолікула. У негроїдної раси вона спіральна і волосся має таку ж форму.

Волоссяний фолікул (мішечок) складається з епітеліальної частини і сполучнотканинної капсули (цибулини волосся).

Зовнішній (поздовжній) і середній (кільцевий) шари цибулини утворені колагеновими пучками з домішкою еластичних і аргірофільних волокон. Останні утворюють базальну мембрану, щільно прилеглу до зовнішнього епітеліального шару фолікула. Внутрішній шар складається з дуже тонкої, що заломлює світло, склоподібної оболонки.

З клітин цибулини утворюються як волосина, так і декілька рядів клітин, які розташовуються між коренем волосся і зовнішньою кореневою піхвою, утворюючи *внутрішню кореневу піхву*. Вона складається з трьох шарів. Перший тісно прилягає до кутикули волосся і носить назву *кутикули внутрішньої кореневої піхви*, складається з одного шару зроговілих клітин. До кутикули прилягає внутрішній шар (шар Гекслі) з напівзроговілих клітин. Зовнішній шар (шар Генле) утворений одним рядом зроговілих клітин, позбавлених ядра.

Волосяні фолікули забезпечені гладкими м'язами, які, скорочуючись, піднімають волосину, сприяючи при цьому виділенню шкірного сала.

Волосся людини проходить 3 фази розвитку.

Перша – *анагенез* – фаза постійного росту і синтезу меланіну. Тривалість анагенезу варіює від декількох місяців до декількох років.

Катагенез – фаза перехідна. На цьому етапі клітини перестають ділитися. Тривалість стадії біля 3-х місяців. Це спричиняє зупинку кератогенезу (ріст волосся). Одночасно інгібується синтез меланіну меланоцитами. Їх дендрити розсмоктуються, клітини набувають вигляду, схожого до базальних. З припиненням мітотичної діяльності базальні (матричні) клітини переміщуються в кератогенну зону, де вони кератинізуються і спресовуються. Сам сосочок скорочується до маленького кулястого утворення. Відбувається розрив папули й цибулини.

Телогенез – фаза спокою. Її тривалість також біля 3-х місяців. На цій стадії глибина фолікула зменшується наполовину від свого розміру у стадії анагенезу. На цій стадії волосся стає світлішим, зменшується в діаметрі в порівнянні з анагенезом, але, як і раніше, кріпиться у волосяній сумці і поволі продовжує своє сходження догори, поки після 3-х місяців не досягне воронки фолікула, що призведе до його випадання.

Паралельно в нижній частині фолікула виникає новий зародок волосини, який опускається назустріч папулі. Коли контакт між ними встановлюється, матричні клітини активізуються, починають ділитися, поновлюється меланогенез, починається новий цикл, що відкривається фазою анагенезу. В кінці стадії телогенезу стара волосина може співіснувати з новою, яка тільки зароджується.

Волосся голови має найдовший цикл анагенезу – в середньому 3 роки, діапазон – від 2 до 10 років. Вуса – від 4 до 14 тижнів, вії – близько 100 днів. В дитячому і юнацькому віці волосина може рости до 7 років, у дорослих, особливо у чоловіків – близько року. Сезонність росту неоднакова: максимальна весною і на початку літа. Максимальне випадання волосся – пік телогенезу – доводиться на початок осені.

Біля 85 % волосся голови знаходиться у фазі анагенезу, 14 % – телогенезу і 1 % – катагенезу. Головний фонд волоссяних фолікулів формується з народження. Протягом життя кожний фолікул здатний пройти близько 20 циклів розвитку.

Колір волосся визначається активністю меланоцитів, які розташовуються у верхній зоні волосяної цибулини. Він обумовлений пігментами,

укладеними в меланосоми. У волоссі розпізнають три типи меланосом: еритро-меланінові гранули, що містяться головним чином в рудому волоссі і мають неоднорідну внутрішню структуру; гомогенні (еумеланінові) і ламелярні (феомеланінові), що знаходяться в різних співвідношеннях у блондинів і брюнетів. Синтез пігментів визначений генетично. Варіанти кольору волосся залежать від комбінації даних пігментів. Темне волосся містить більше число меланосом, ніж світле; меланосоми еумеланінового типу, які містяться в ньому, більші, ніж у світлому волоссі, де переважають феомеланінові меланосоми. Руде волосся містить тільки феомеланін. У сивіючому і білому волоссі число меланоцитів значно менше або вони зовсім відсутні, а ті, що є, відзначені ознаками дистрофії. Процес посивіння волосся відбувається незалежно на різних ділянках тіла в різний час і не впливає на процес росту волосся.

Ріст волосся регулюється нервовою і ендокринною системами, на нього впливають вітаміни, загальний стан організму, характер харчового раціону людини. Порушення з боку нервової системи призводять до скорочення числа мітозів, що виявляється у звуженні стрижня волосини. За числом звужень можна судити про кількість психічних травм або серйозних переживань. Генетичні чинники діють на фолікули через гормони. Кортизон і естроген прискорюють настання анагенової фази після телогенової.

У більшості людей, що мають здорове волосся, його можна розділити на наступні типи: жирне, сухе, нормальне та змішане. Крім того, волосся буває тонким і товстим. Цей чинник залежить від національної приналежності і генетичних чинників.

Жирним волосся стає при порушенні роботи сальних залоз шкіри голови за рахунок збільшення вироблення зміненого шкірного сала. У результаті надлишку ліпідів на поверхні шкіри порушується відторгнення рогових лусок епідермісу. Крім того, активізуються мікроорганізми, що розщеплюють тригліцериди шкірного сала до вільних жирних кислот, викликаючи свербіння, гіперемію, подразнення шкірних покривів волосистої частини голови. Протоки сальних залоз закупорюються шкірним салом і зроговілими лусками, що призводить до порушень обмінних процесів волоссяних цибулин, уповільнення росту волосся. Порушення фізіологічного циклу зміни волосся призводить до розвитку себорейної алопеції. Волосся витончується, стає тьмяним, ламається.

Змішане волосся характеризується поєднанням жирних коренів шкіри голови внаслідок підвищеної секреції сальних залоз і сухістю волосяного стрижня. Такий стан волосся виникає в тому випадку, якщо при підвищеній активності сальних залоз волосся піддається частому миттю агресивними шампунями, хімічній завивці, фарбуванню і т. д. При цьому може виникати і жирна лупа.

Посивіння волосся може бути фізіологічним, яке настає в зрілому віці, і патологічним, що з'являється у молодих людей.

Поява сивини обумовлена недостатнім утворенням пігменту і появою численних пухирців повітря в корковій речовині волосся, які відбивають світло, що посилює біле забарвлення сивого волосся. Сивина є косметичним недоліком, але єдиний спосіб її позбутися – це фарбування волосся.

Контрольні питання

1. Загальна будова шкіри. Особливості шкіри на окремих ділянках.
2. Епідерміс. Загальна структура. Функції.
3. Клітинні елементи епідермісу. Їх роль у фізіології шкіри.
4. Базальний шар епідермісу. Структура. Функції.
5. Проліферативна одиниця епідермісу. Міграція епідермоцитів. Апоптоз. Чинники, що впливають на цей процес.
6. Шипуватий шар епідермісу. Структура. Функції.
7. Зернистий і блискучий шари епідермісу. Структура. Функції.
8. Роговий шар епідермісу. Структура. Функції.
9. Базальна мембрана. Структура. Функції.
10. Меланогенез. Чинники, що впливають на цей процес.
11. Дерма. Структура. Функції.
12. Гіподерма. Структура. Функції.
13. Функції шкіри та її значення для організму в цілому.
14. Кровообіг шкіри.
15. Іннервація шкіри.
16. Похідні шкіри. Сальні залози. Структура. Функції.
17. Шкірне сало. Хімічний склад. Значення шкірного сала для шкіри і організму в цілому.
18. Потові залози. Структура. Функції.

19. Водно-жирова мантія шкіри. Склад. Значення водно-жирової мантії для шкіри і організму в цілому.
20. Дайте визначення поняття “проникність шкіри”.
21. Значення рогового шару шкіри як біологічного бар’єру організму.
22. Дайте характеристику рівням дії косметичних засобів.
23. Механізми проникнення речовин в шкіру. Характеристика.
24. Шляхи проникнення речовин в шкіру. Характеристика.
25. Чинники, що впливають на проникність шкіри.
26. Методи підвищення проникності шкіри.
27. Старіння. Визначення. Чинники, що провокують запуск механізмів старіння.
28. Теорії, що пояснюють процеси старіння.
29. Фізіологія старіння шкіри.
30. Опишіть сучасні методи боротьби зі старінням.
31. Будова нігтя.
32. Будова волосся.
33. Фази розвитку волосся.

ДЕРЖАВНЕ НОРМУВАННЯ РОЗРОБКИ, ВИРОБНИЦТВА І РЕАЛІЗАЦІЇ ПАРФУМЕРНО-КОСМЕТИЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Мета: ознайомитися з нормативно-технічною документацією, порядком укладання, погодження та затвердження НТД на парфумерно-косметичну продукцію.

Нормативно-технічна документація

Згідно з Декретом Кабінету Міністрів України “Про стандартизацію...” від 10.05.1993 р. № 46–03 ст. 4 “Категорії нормативних документів по стандартизації”, виділено декілька категорій *нормативної документації*:

- державні стандарти України;
- галузеві стандарти;
- технічні умови.

Згідно зі ст. 9 “Декрету...”, документи державної стандартизації для парфумерно-косметичних засобів повинні використовуватися на стадіях розробки, виготовлення, реалізації, використання, зберігання, транспортування і утилізації продукції.

Нормативні документи затверджуються:

- державні стандарти – Державним комітетом України із стандартизації, метрології та сертифікації і реєструються в Державному комітеті державних стандартів: узгоджуються з головним санітарним лікарем України, Технічним комітетом із стандартизації;
- підлягають державній реєстрації в територіальних органах Державного комітету України зі стандартизації, метрології і сертифікації і узгоджуються з територіальними органами санітарно-епідеміологічної служби розробником (постачальником) і споживачем (замовником) продукції.

Нормативна документація вважається узгодженою з органами державної санітарно-гігієнічної експертизи нормативної документації, на підставі чого видається “Висновок державної санітарно-гігієнічної експертизи нормативної документації”. Дата і номер висновку проставляються на титульному листі ТУ (або вказуються на останній сторінці стандарту).

Порядок складання, структура і зміст нормативної документації для парфумерно-косметичної продукції регламентуються методичними

вказівками Держстандарту України КНД 50–009–93 від 10.01.93 р. “Типова побудова технічних умов”. Згідно з їх вимогами, технічні умови, як найпоширеніший вид нормативної документації на парфумерно-косметичну продукцію, повинні містити *наступні розділи*:

1. Технічні вимоги.
2. Вимоги безпеки і охорони навколишнього природного середовища.
3. Правила приймання.
4. Методи контролю.
5. Транспортування і зберігання.
6. Вказівки щодо користування.
7. Гарантії виробника.

КНД 50–009–93 регламентує загальні вимоги до викладу розділів технічних умов (ТУ). Нормативна документація повинна містити:

Ввідну частину, в якій вказано найменування продукції, її призначення і область застосування, сферу використання даного нормативного документа. В ТУ на продукцію, що підлягає обов’язковій сертифікації, повинно бути вказано, що ТУ придатні для досягнення мети обов’язкової сертифікації за вимогами Державної системи сертифікації. Далі у ввідній частині наводиться перелік нормативних документів, на які є посилання в даних технічних умовах.

Розділ “*Технічні вимоги*” містить у систематизованому вигляді перелік і призначення вимог, що визначають показники якості.

Залежно від характеру і призначення продукції, у розділі встановлені специфічні вимоги до якості: фізико-хімічні властивості, стабільність параметрів у часі і під впливом навколишнього середовища, транспортабельність, стійкість до дії зовнішнього середовища в законсервованому і упакованому стані і т. д.

У цьому ж розділі повинні бути наведені вимоги до маркування продукції, включаючи транспортне маркування, дані про місце нанесення маркування, зміст маркування, спосіб його нанесення і якість.

Далі у розділі наводяться вимоги до упаковки, що включають способи підготовки продукції до упакування і самої упаковки залежно від умов зберігання і транспортування продукції.

У розділі “*Вимоги безпеки і охорони навколишнього природного середовища*” повинні бути наведені вимоги, що забезпечують безпеку

продукції і виробництва для життя і здоров'я споживача, а також вимоги щодо охорони навколишнього природного середовища;

У розділі *“Правила приймання”* вказується порядок контролю продукції, розмір партій, що пред'являються для контролю, необхідність і час витримки продукції до початку приймання, а також вид сертифікації продукції і показники, що перевіряються (за умови обов'язкової сертифікації);

Крім того, вказують види контролю, а також найменування і позначення документів, за якими вони проводяться.

У розділі *“Методи контролю”* вказуються методи і засоби контролю всіх параметрів, норм, вимог і характеристик продукції, встановлених у розділах *“Технічні вимоги”* і *“Вимоги безпеки і охорони навколишнього природного середовища”* в послідовності викладу пунктів цих розділів;

Під час контролю параметрів повинно бути вказано: найменування приладів, устаткування, використовуваних при контролі з вказівкою їх повного позначення, класу точності, погрішності, межі вимірювань; матеріали і (або) реактиви, що використовуються при контролі продукції; або ж наводиться посилання на нормативний документ, що регламентує проведення досліджень.

У розділі *“Транспортування і зберігання”* вказуються вимоги до умов транспортування, до заходів, що гарантують збереження якості при транспортуванні і зберіганні. Вимоги до умов зберігання повинні містити наступні дані: місце і умови зберігання, що забезпечують збереження якості і споживчих властивостей продукції; способи захисту продукції від впливу зовнішнього середовища (вологи, сонячного проміння, шкідливих випаровувань і т. д.); температурний режим зберігання; терміни зберігання.

У розділі *“Вказівки з експлуатації”* вказується спосіб застосування продукції. Даний розділ для парфумерно-косметичної продукції не обов'язковий, оскільки обов'язково складається і узгоджується з санітарно-епідеміологічною службою окремих видів документації – анотація.

У розділі *“Гарантії виробника”* встановлюються гарантійні терміни, їх види і правила обчислення відповідно до правил договору, укладеного між підприємством (організацією)-виробником і замовником (основним споживачем). Для лікувальних, косметичних і харчових

продуктів, а також виробів побутової хімії гарантійним терміном вважають термін придатності.

Порядок узгодження і затвердження НД на парфумерно-косметичну продукцію регламентується Наказом міністерства охорони здоров'я України.

Санітарно-гігієнічна експертиза

Наказом МОЗ “Порядок проведення державної санітарно-гігієнічної експертизи” визначено перелік об'єктів експертизи, використання яких може негативно впливати на здоров'я людини і пов'язане з необхідністю дотримання вимог санітарного законодавства (Закон України “Про забезпечення санітарного і епідеміологічного благополуччя населення”). У тому числі це:

- продукція;
- сировина;
- технологія;
- нормативна документація;
- методи контролю та ін.

Під час розробки і затвердження нормативної документації об'єктом експертизи є проект НТД і рецептура.

Для узгодження нормативної документації (державного стандарту, галузевого стандарту, технічних умов) розробники направляють до органів, установ і закладів державної санепідемслужби такі матеріали:

Проект нормативного документа (державний або галузевий стандарти, технічні умови).

Разом з проектом нормативного документа подається:

- *пояснювальна записка* з описом матеріалів, сфери і умов застосування, фізико-хімічних властивостей, безпеки, токсичності, міграції речовин, методик їх виявлення;
- *рецептура*, оформлена у встановленому порядку;
- *проект маркування і анотації*;
- *результати дослідження якості і безпеки продукції*;
- *технологічна інструкція виробництва ЛКЗ*.

Анотація (інструкція) з використання даного виду косметичних засобів включає короткі відомості про склад косметичного засобу, його дію і спосіб застосування. Текст анотації узгоджується з лабораторією,

сертифікованою для проведення контролю якості косметичних засобів, і затверджується керівником підприємства-розробника.

Технологічна інструкція – нормативний документ, який встановлює вимоги до технологічних процесів, технологічного устаткування і приміщень, пов'язані з якісним виготовленням продукції при дотриманні умов охорони праці і навколишнього середовища.

Вимоги діючих технологічних інструкцій є обов'язковими, що гарантує якість виготовленої продукції, раціональне безпечне проведення технологічних процесів, збереження устаткування, виключення можливості виникнення аварій і забруднення навколишнього середовища.

Технологічна інструкція повинна включати наступні розділи:

- характеристика готової продукції;
- характеристика сировини, матеріалів і напівфабрикатів;
- опис стадій технологічного процесу;
- контроль виробництва;
- безпечна експлуатація виробництва і охорона навколишнього середовища.

Дослідження безпеки продукції здійснюють організації, акредитовані МОЗ України на даний вид діяльності.

На підставі результатів проведених досліджень безпеки парфумерно-косметичної продукції організація, уповноважена МОЗ України на цей вид діяльності, видає розробнику документ, а саме: “Результати гігієнічної оцінки виробів парфумерно-косметичної промисловості, побутової хімії і засобів особистої гігієни”, що свідчить про відповідність продукції вимогам безпеки, які висуваються нормативними документами, що діють на території України.

На підставі позитивної санітарно-гігієнічної експертизи проекту НТД і рецептури видається “Висновок санітарно-гігієнічної експертизи” на нормативну документацію і рецептуру – офіційний документ, який свідчить про те, що продукція відповідає вимогам, встановленим на території України.

Нормативно-технічна документація додатково проходить експертизу і затвердження в центрі стандартизації, метрології і сертифікації. Результатом позитивної експертизи є затвердження ТУ.

Позитивний Гігієнічний висновок на рецептуру і ТУ з подальшою їх реєстрацією і затвердженням є **дозволом на виробництво і застосування парфумерно-косметичної продукції** на території України.

Об'єктом санітарно-гігієнічної експертизи є технологічний процес виробництва парфумерно-косметичної продукції.

Експертиза гігієнічного стану підприємства-виробника, умов зберігання, реалізації продукції на предмет відповідності санітарно-гігієнічним вимогам виконується силами територіальної санітарно-епідеміологічної служби (відділом комунальної гігієни) на підставі листа-запиту від організації-виробника.

Для виробництва кожного виду косметичної продукції, з урахуванням наявних виробничих площ і потужностей, розробляється "Інструкція з проведення санітарно-гігієнічних заходів та мікробіологічного контролю". Розробка документа відбувається відповідно до діючих на даний час в Україні "Санітарних правил і норм". Інструкція повинна містити розділи:

- санітарні вимоги до зберігання сировини і роботи з нею;
- порядок проведення санітарно-гігієнічних заходів на виробництві;
- санітарні вимоги до обладнання і утримання побутових приміщень для персоналу;
- контроль за проведенням санітарно-гігієнічних заходів.

На підставі результатів експертизи гігієнічного стану підприємства територіальної державної санітарно-епідеміологічної служби оформляється "Акт про гігієнічне обстеження підприємства-виробника продукції", який надається в СЕС на етапі проведення санітарно-гігієнічної експертизи продукції.

Державна санітарно-гігієнічна експертиза продукції проводиться на підставі наданих в СЕС:

- заяви на проведення санітарно-гігієнічної експертизи;
- затвердженого нормативного документа;
- результатів дослідження якості і безпеки продукції;
- рецептури, оформленої в установленому порядку;
- анотації;
- етикетки;
- акту відбору проб продукції;
- зразків продукції;
- "Акта про гігієнічне обстеження підприємства-виробника" з результатами санітарно-гігієнічних досліджень повітря робочої зони, навколишнього середовища. Повинні бути представлені дані величин ГДК виробництва даного виду косметичних засобів у повітрі робочої зони, атмосфері, воді.

На підставі експертизи представленої продукції і документації видається висновок державної санітарно-гігієнічної експертизи, що є підставою для реалізації парфумерно-косметичної продукції, яка не підлягає обов'язковій сертифікації.

Підставою для реалізації продукції зарубіжного виробництва є позитивний “Висновок державної санітарно-гігієнічної експертизи”.

“Висновок...” на **імпорتنу продукцію** видається на підставі аналізу наданих в санітарно-епідеміологічну службу:

- заяви на проведення санітарно-гігієнічної експертизи;
- контракту на поставку продукції на територію України;
- документа, який підтверджує якість продукції;
- сертифікату на продукцію, виданого в країні-постачальнику, який підтверджує її безпеку;
- результатів оцінки якості і безпеки продукції, проведеної в Україні;
- анотації (з нотаріально завіреним перекладом);
- акту відбору проб продукції;
- зразків продукції.

Сертифікат країни-постачальника повинен бути направлений до державної санепідемслужби перед закупівлею матеріалів, виробів, що підлягають імпорту (до складання контракту), і містити дані щодо безпеки продукції, гігієнічні показники, медико-біологічні властивості тощо, згідно з діючими в Україні санітарними нормами і правилами, свідчити про нешкідливість матеріалів, продукції та ін.

Позитивний “Висновок державної санітарно-гігієнічної експертизи” на імпорتنу продукцію є підставою для ввезення і реалізації на території України ПКП зарубіжного виробництва, за відсутності необхідності обов'язкової сертифікації продукції.

Сертифікація парфумерно-косметичної продукції

Сертифікація продукції, у тому числі парфумерно-косметичного профілю, проводиться з метою попередження реалізації продукції, небезпечної для здоров'я споживача і навколишнього середовища.

Реалізація на території України продукції, в нормативних документах на яку містяться вимоги обов'язкової безпеки, для використання без сертифікації забороняється (згідно з Законом про захист прав споживача, ст. 9).

Обов'язковій сертифікації в Україні, згідно з переліком, затвер-

дженим Державним Комітетом із стандартизації, метрології і сертифікації, підлягають піномийні засоби (у тому числі шампуні), засоби для фарбування волосся та засоби для укладання волосся і його завивання. Обов'язкова сертифікація продукції проводиться в державній системі сертифікації (УкрСЕПРО).

Обов'язкова сертифікація повинна включати:

- випробування характеристик безпеки продукції;
- подальший інспекційний контроль за їх забезпеченням у системі подальшого виробництва.

Дослідження з метою обов'язкової сертифікації проводять акредитовані лабораторії (центри) методами, встановленими відповідною НТД. За відсутності НТД дослідження проводять методами, встановленими органом сертифікації. В результаті позитивного рішення видається *сертифікат і право* маркувати продукцію спеціальним знаком відповідності.

У разі встановлення невідповідності продукції вимогам НТД або після закінчення терміну дії сертифікату реалізація продукції забороняється (“Декрет про стандартизацію...” 1993 р.).

Імпортована продукція, що підлягає обов'язковій сертифікації на території України, повинна супроводжуватися сертифікатом, який підтверджує її відповідність обов'язковим вимогам НТД, що діють на території України. Даний сертифікат повинен бути визнаний повноважним або виданий відповідним органом держсертифікації.

Виробництво, реалізація і застосування лікарських косметичних засобів дозволяється за умови їх реєстрації.

Умови виробництва лікарських косметичних засобів регламентуються ТНД, яку погоджує Державна служба лікарських засобів і виробів медичного призначення, затверджує керівник підприємства.

Реєстрація лікарських косметичних засобів проводиться аналогічно до реєстрації лікарських засобів відповідно до наказу МОЗ України № 433 “Про реєстрацію деяких видів лікарських засобів” від 01.11.2001 року. Процедура реєстрації лікарських косметичних засобів регулюється наказом МОЗ України № 426 “Про затвердження Порядку проведення експертизи реєстраційних матеріалів на лікарські засоби, що подаються на державну реєстрацію (перереєстрацію), а також експертизи

матеріалів про внесення змін до реєстраційних матеріалів протягом дії реєстраційного посвідчення” від 26.08.2005 року.

Безпека парфумерно-косметичної продукції

Показники безпеки парфумерно-косметичної продукції регламентуються Державними санітарними правилами і нормами (СанПіН 2.2.9.027–99), розповсюджуються на парфумерні і косметичні засоби, які виготовляються, імпортуються, реалізуються, застосовуються в побуті і професійно використовуються при наданні населенню косметологічних послуг.

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

Безпека парфумерно-косметичної продукції – відсутність у готової продукції токсичної, подразливої, сенсibiliзуючої, фотосенсибилізуючої, дисхромічної чи іншої несприятливої дії на здоров'я людини, а також відсутність або обмеження рівня забруднення патогенними, умовно-патогенними і санітарно-показовими мікроорганізмами за умов використання за призначенням протягом гарантійного терміну придатності.

До обов'язкових показників безпеки парфумерно-косметичної продукції належать токсиколого-гігієнічні та мікробіологічні показники.

До токсиколого-гігієнічних показників відносяться:

- індекс гострої токсичності при нанесенні на шкіру;
- індекс хронічної токсичності при нанесенні на шкіру;
- індекс гострої токсичності при введенні у шлунок;
- індекс хронічної токсичності при введенні у шлунок;
- індекс шкірнопоздрозливої дії;
- індекс поздрозливої дії на слизову оболонку очей;
- індекс сенсibiliзуючої дії;
- індекс фотосенсибилізуючої дії;
- індекс негативної дії на стан шкіри людини, її похідних і слизових оболонок в умовах практичного використання парфумерно-косметичних засобів.

1. *Індекс гострої токсичності при нанесенні на шкіру* є інтегральним показником безпеки парфумерно-косметичного засобу для здо-

ров'я людини при епідермальному шляху введення. Показник визначають з метою випробування безпеки всіх асортиментних груп (видів) продукції парфумерно-косметичної промисловості.

Індекс гострої токсичності при нанесенні на шкіру лабораторних тварин за ступенем дії (загибель піддослідних тварин, симптоми інтоксикації) оцінюють в балах:

- 0 балів* – відсутність токсичної дії (загибелі піддослідних тварин, симптомів інтоксикації) при разовому нанесенні на шкіру тварин у дозі 2500 мг/кг;
- 1 бал* – відповідає 4 класу небезпеки відповідно до вимог ДСТ 12.1.007.

2. Індекс хронічної токсичності при нанесенні на шкіру характеризує наявність кумулятивної дії (матеріальна і функціональна кумуляція) парфумерно-косметичного засобу при багаторазовому нанесенні на шкіру піддослідних тварин у дозах (концентраціях), рекомендованих з метою використання згідно з призначенням. Показник визначають на етапі постановки на виробництво нових асортиментних груп або видів продукції парфумерно-косметичної промисловості.

Індекс хронічної токсичності при нанесенні на шкіру лабораторних тварин за ступенем дії парфумерно-косметичного засобу оцінюють в балах:

- 0 балів* – відсутність токсичної кумулятивної дії (матеріальної або функціональної кумуляції);
- 1 бал* – наявність токсичної кумулятивної дії (матеріальна і/або функціональна кумуляція).

3. Індекс гострої токсичності при введенні у шлунок – інтегральний показник безпеки для здоров'я засобів догляду за губами (губна помада, контурний олівець, блиск і т. п.), засобів догляду за зубами і ротовою порожниною (пасти зубні, порошок зубний, еліксир зубний, рідина для полоскання ротової порожнини і т. п.). Показник визначають з метою характеристики безпеки для здоров'я всіх асортиментних груп (видів) продукції парфумерно-косметичної промисловості.

Індекс гострої токсичності при введенні у шлунок за ступенем токсичної дії (загибель тварин, симптоми інтоксикації) виражають у балах:

- 0 балів* – відсутність токсичної дії (загибелі піддослідних тварин, симптомів інтоксикації) при одноразовому введенні в шлунок у дозі 10 000 мг/кг;
- 1 бал* – відповідає 4 класу небезпеки згідно з вимогами ДСТ 12.1.007;

2 бали – відповідає 3 класу небезпеки згідно з вимогами ДСТ 12.1.007.

4. *Індекс хронічної токсичності при введенні у шлунок* характеризує здатність кумулятивної дії (матеріальна і/або функціональна кумуляція) засобів догляду за губами, засобів догляду за зубами і ротовою порожниною. Показник визначають на етапі постановки на виробництво нових асортиментних груп цих видів продукції парфумерно-косметичної промисловості.

Індекс хронічної токсичності при введенні у шлунок за ступенем токсичної дії (матеріальна і функціональна кумуляція) визначають в балах:

0 балів – відсутність токсичної кумулятивної дії (матеріальна і функціональна кумуляція);

1 бал – наявність токсичної кумулятивної дії (матеріальна і/або функціональна кумуляція).

5. *Індекс шкірноподразливої дії* характеризує можливість облігатної подразливої дії парфумерно-косметичного засобу при нанесенні на шкіру – зміни функціонального стану шкіри піддослідних тварин у формі запальної реакції (еритема і/або набряк). Показник визначають з метою випробування всіх асортиментних груп (видів) продукції парфумерно-косметичної промисловості.

Індекс шкірноподразливої дії за ступенем зміни функціонального стану шкіри оцінюють в балах:

0 балів – відсутність подразливої дії;

1 бал – слабка подразлива дія;

2 бали – помірна подразлива дія;

3 бали – виражена подразлива дія;

4 бали – різко виражена подразлива дія.

6. *Індекс подразливої дії на слизову оболонку очей* характеризує можливість облігатної подразливої дії на слизову оболонку очей – зміна функціонального стану слизової оболонки очей піддослідних тварин у формі гіперемії, набряку, сльозотечі при внесенні косметичного засобу в кон'юнктивальний мішок у певній дозі (концентрації).

Показник визначають з метою випробування безпеки для здоров'я асортиментних груп (видів) продукції косметичної промисловості, за винятком косметичних засобів спеціального призначення (кератоліти-

ки, депіляторії, вибілюючі і т. п.) і парфумерних засобів (одеколони, води запашні, води туалетні, парфуми). Показник адекватно характеризує небезпеку дії косметичного засобу на слизові оболонки інших органів – ротової і носової порожнин, верхніх дихальних шляхів і т. п.

Індекс подразливої дії на слизову оболонку очей за ступенем змін її функціонального стану оцінюють в балах:

0 балів – відсутність подразливої дії;

1 бал – слабка подразлива дія;

2 бали – помірна подразлива дія;

3 бали – виражена подразлива дія.

7. *Індекс сенсibiliзуючої дії* характеризує можливість парфумерно-косметичного засобу викликати контактну сенсibiliзацію піддослідних тварин.

Показник визначають з метою випробування безпеки для здоров'я всіх асортиментних груп (видів) продукції парфумерно-косметичної промисловості.

Індекс сенсibiliзуючої дії за ступенем сенсibiliзуючої здатності парфумерно-косметичного засобу оцінюють в балах:

0 балів – відсутність сенсibiliзуючої дії;

1 бал – слабка сенсibiliзуюча дія;

2 бали – помірна сенсibiliзуюча дія;

3 бали – виражена сенсibiliзуюча дія.

8. *Індекс фотосенсибилизуючої дії* характеризує здатність парфумерно-косметичного засобу до фотодинамічної дії при поглинанні ультрафіолетового випромінювання ($\lambda = 320\text{--}340$ нм).

Показник визначають з метою оцінки безпеки для здоров'я людини асортиментних груп (видів) продукції парфумерно-косметичної промисловості, призначеної для використання на відкритих ділянках тіла.

Індекс фотосенсибилизуючої дії за ступенем гіперчутливості шкіри до ультрафіолетового випромінювання під впливом парфумерно-косметичного засобу оцінюють в балах:

0 балів – відсутність фотосенсибилизуючої дії;

1 бал – наявність фотосенсибилизуючої дії.

9. *Індекс негативної дії на стан шкіри людини* – визначення безпеки парфумерно-косметичного засобу при експериментальному випро-

буванні – є остаточним підтвердженням безпечності або небезпечності продукції і виявлення її можливої негативної дії на шкіру людини.

Показник визначають на етапі постановки на виробництво нових видів вітчизняної продукції парфумерно-косметичної промисловості або на етапі ввезення імпоротної продукції. Показники негативної дії парфумерно-косметичних засобів можуть бути суб'єктивними і об'єктивними:

- об'єктивні показники – еритема, папули, везикули, сухість, лущення та інші симптоми, а також кількість загальних ліпідів, водневий показник (рН) і здатність шкіри утримувати вологу;
- суб'єктивні показники – відчуття жару, сухості і свербіння шкіри.

Індекс негативної дії парфумерно-косметичних засобів визначається за шкалою і оцінюється в балах:

0 балів – відсутність негативної дії;

1 бал – подразлива і знежирююча дія засобу, що характеризує здатність парфумерно-косметичного засобу обумовлювати негативну дію на людину.

Вимоги безпеки конкретних асортиментних груп (видів) парфумерно-косметичної продукції щодо токсиколого-гігієнічних показників наведені в додатках до СанПіН.

Встановлені вимоги враховують призначення продукції, тривалість дії, область використання, кількість засобу, що використовується.

Дослідження токсиколого-гігієнічних показників проводять відповідно до затверджених методик.

Згідно з вимогами МОЗ України забороняється вводити в рецептуру парфумерно-косметичної продукції речовини хімічного та біологічного походження, а також субстанції лікарських засобів, наведені в додатку до СанПіН. Крім того, при проведенні санітарно-гігієнічної експертизи рецептури ПКП оцінюється наявність дозволених до використання консервантів, УФ-фільтрів і барвників.

Мікробіологічні показники і норми безпеки парфумерно-косметичної продукції

Мікробіологічні показники відображають безпеку парфумерно-косметичної продукції для здоров'я людини і обумовлені якістю сировини і санітарно-гігієнічним рівнем виробництва.

Мікробіологічні показники безпеки продукції базуються на відсут-

ності або обмеженні допустимого рівня вмісту патогенних, потенційно-патогенних для здоров'я людини і санітарно-показових мікроорганізмів, які повинні гарантувати безпеку продукції за умов використання згідно з призначенням протягом гарантійного терміну зберігання.

Безпеку парфумерно-косметичної продукції щодо обмежень рівня вмісту мікроорганізмів характеризують за такими обов'язковими показниками:

- кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ);
- кількість дріжджів роду *Candida* і плісневих грибів;
- вміст бактерій родини *Enterobacteriaceae*;
- вміст *Staphylococcus aureus*;
- вміст *Pseudomonas aeruginosa*.

Кількість МАФАМ, дріжджів роду *Candida* і плісневих грибів визначають з метою встановлення відповідності парфумерно-косметичної продукції вимогам безпеки щодо загального забруднення мікроорганізмами. Показники виражають кількість колонієутворюючих одиниць (КУО) в 1 г або см³ продукції.

Вміст потенційно-патогенних і патогенних бактерій родини *Enterobacteriaceae*, *S. aureus*, *P. aeruginosa* встановлюють за альтернативним критерієм – відсутністю їх у певній масі/об'ємі парфумерно-косметичної продукції.

Вимоги щодо мікробіологічних показників безпеки конкретних асортиментних груп (видів) парфумерно-косметичної продукції наводяться в додатках СанПіН.

Порядок дослідження безпеки парфумерно-косметичної продукції

Дослідження показників безпеки, регламентованих СанПіН, проводять установи і організації, атестовані Комітетом із питань гігієнічної регламентації МОЗ України на право проведення токсиколого-гігієнічних, медико-біологічних та інших досліджень безпеки продукції парфумерно-косметичної промисловості.

З метою випробування безпеки продукції до атестованої установи (закладу) надаються такі документи:

- заявка фірми-виробника (при випробуванні вітчизняної продукції) або фірми-імпортера (для зарубіжної продукції) на випро-

бування безпеки парфумерно-косметичної продукції;

- документація товаровиробника про якість вітчизняної продукції або документація про походження, якість і безпеку зарубіжної продукції;
- сертифікат безпеки для здоров'я (висновок МОЗ, санепідемслужби, інститутів медичного, гігієнічного профілю і т. п. країни-виробника продукції);
- нормативний документ на промислово освоєну вітчизняну продукцію (або проект нормативного документа на продукцію, що планується до виробництва);
- контракт (для імпортної продукції);
- зразки продукції і акти (протоколи) їх відбору.

Проби (зразки) продукції парфумерно-косметичної промисловості відбирають відповідно до вимог ДСТ 29188.0 або інших діючих в Україні нормативних документів на конкретні асортиментні групи (види) продукції.

На підставі аналізу результатів оформляються “Результати гігієнічної оцінки виробів парфумерно-косметичної промисловості, побутової хімії, засобів особистої гігієни”, які направляють в СЕС на етапі проведення санітарно-гігієнічної експертизи.

Лабораторна робота № 1

Завдання № 1

Складіть алгоритм погодження та затвердження комплексу документації, що регламентує якість парфумерно-косметичної продукції.

Завдання № 2

Складіть алгоритм проведення санітарно-гігієнічної експертизи парфумерно-косметичної продукції вітчизняного виробництва.

Завдання № 3

Складіть алгоритм проведення санітарно-гігієнічної експертизи парфумерно-косметичної продукції імпортного виробництва.

Контрольні питання

1. Нормативні документи. Визначення. Категорії.
2. Технічні умови. Визначення.
3. Законодавча документація і вимоги до структури та змісту ТУ.

4. Порядок погодження та затвердження ТУ.
5. Санітарно-гігієнічна експертиза нормативної документації. Порядок проведення експертизи. Висновок державної санітарно-гігієнічної експертизи нормативної документації.
6. Технологічна документація. Визначення. Структура.
7. Дослідження безпеки парфумерно-косметичної продукції. Санітарні правила і норми безпеки парфумерно-косметичної продукції. ДержСанПіН 2.2.9.027–99. Порядок проведення дослідження.
 - 7.1. *Токсиколого-гігієнічні показники безпеки парфумерно-косметичної продукції.*
 - 7.2. *Мікробіологічні показники безпеки.*
8. Порядок отримання дозволу на виробництво парфумерно-косметичної продукції.
9. Порядок отримання дозволу на реалізацію парфумерно-косметичної продукції.
10. Санітарно-гігієнічна експертиза парфумерно-косметичної продукції. Порядок проведення.
11. Сертифікація. Визначення. Порядок проведення сертифікації косметичної продукції.
12. Порядок ввозу імпоротної продукції в Україну.

ПАРФУМЕРНІ ЗАСОБИ

Мета: сформувати теоретичні знання й набути практичних умінь і навичок з основ побудови парфумерних композицій, вибору духмяних і допоміжних речовин, раціональної технології й аналізу парфумерних засобів.

Парфумерія – це наука, яка вивчає основні принципи поєднання запахів, закономірності створення парфумерних композицій та засобів. За спрямованістю парфумерія – це мистецтво, яке ґрунтується на наукових даних. Об'єктом вивчення парфумерії є парфумерні засоби, що складаються з суміші духмяних речовин (парфумерної композиції), спирту, води і відрізняються співвідношенням останніх. У випадку необхідності до складу парфумерних виробів вводять барвники та антиоксиданти, котрі не визначають і не змінюють напрямку запаху.

У кожній країні при визначенні різновидів парфумерної продукції використовується різна термінологія, часто під тією ж назвою мають на увазі інші види парфумерних виробів.

Згідно з діючою нормативно-технічною документацією України (Державним стандартом України 2472–94 “Продукція парфумерно-косметична. Терміни й визначення”, а також Міждержавним стандартом № 1727–93 “Вироби парфумерні рідкі”), *парфумерні рідини* – це спиртові або водно-спиртові розчини суміші духмяних речовин і настоїв з приємним запахом. До парфумерних рідин відносять парфуми, одеколони, туалетні та духмяні води.

Парфуми й туалетні води використовуються як парфумерні засоби для ароматизації. *Одеколони* застосовують як гігієнічні, освіжаючі й ароматизуючі засоби. *Духмяні води* використовують як гігієнічний та освіжаючий засіб.

Концентрація парфумерних композицій у виробах складає (%):

- парфуми – 10–50 (парфуми-екстра повинні містити не менше 15 % композиції);
- туалетні води – 6–12;
- одеколони – 1,5–6 (одеколони-екстра повинні містити не менше 4 % парфумерної композиції);
- духмяні води – 1–1,5.

Для парфумерних виробів закордонного виробництва найбільш поширені наступні найменування:

- *Parfum*:
парфуми – 20–30;
- *Eau de Parfum*:
вода-парфум: духмяна вода, денні парфуми;
парфумована вода – 15–25;
- *Eau de Toilette*:
туалетна вода – 10–12;
чоловічі парфуми – 6–12;
- *Eau de Cologne* – одеколони – 6–12 (під цією назвою найчастіше випускається парфумерія для чоловіків. Якщо ця назва зустрічається на флаконах з жіночими парфумерними засобами, то останні мають дуже легкий аромат).

Парфумерні вироби виробництва США часто мають позначення *Cologne*, що означає парфумерний засіб з концентрацією парфумерної композиції від 12 до 25 % і відповідає європейським *Eau de parfum* або *Eau de toilette*. У виробках для чоловіків концентрація парфумерної композиції зазвичай складає 7–12 %.

Класифікація напрямків запахів парфумерних засобів. На даний час існує декілька класифікацій напрямків запахів у парфумерії (французька, німецька, американська), що постійно змінюються.

У 1990 р. група парфумерів Французького парфумерного товариства об'єднала всі існуючі типи запахів у сім груп:

Квіткові. Дана група найбільш поширена і популярна, що пов'язано з широкою різноманітністю запахів. Парфумерія квіткового напрямку може створювати образ однієї квітки або нагадувати про цілий букет. У даній групі, як і в інших, існують свої підгрупи, в котрих відчутні запахи інших складових аромату.

Шипрові – відрізняються своїм сучасним і разом з тим класичним поєднанням ароматів дерев і моху, які надають тепла й глибини парфумерним виробам.

Цитрусові – містять ефірні олії бергамоту, мандарину, лимону, одержані з цитрусових. В поєднанні з нотою квітів гіркою апельсину саме ці речовини визначають “головний акорд” аромату.

Деревні – поєднання теплого насиченого аромату сандалового дерева й пачулі з більш ніжним запахом кедру і ветиверу, з підбадьорли-

вою свіжістю лаванди і цитрусових. До цієї групи відноситься більшість чоловічих ароматів.

Папоротеві (“*фужере*”) – сполучення запахів лаванди, бергамоту, кумарину з ароматами деревних “нот” та дубового моху.

Шкіряні – в цій групі зібрані дуже незвичні, рідкісні аромати. Комбінація сухуватого “тютюнового” (імітує аромат вичиненої шкіри) й ніжних квіткових запахів у “головному акорді” створює рідкісну оригінальну гармонію з типовим чоловічим акцентом.

Амброві (“*орієнтальні*”, *східні*) – п’янки, м’які пудрові аромати ванілі, ладаннику, ладанної камеді з яскраво вираженими анімальними (тваринними) нотами, що надають запаху дещо приторного й “скрадливого” аромату.

Основні терміни й визначення, що використовуються в парфумерії

Парфумерні композиції є складним, штучно створеним гармонічним поєднанням духмяних речовин. Парфумерні композиції можуть відтворювати запахи, які зустрічаються в навколишньому середовищі, або мати своєрідний, неповторний, не існуючий у природі аромат; відповідно парфумерні композиції класифікують на природні та фантазійні.

Композиції-бази – це суміш духмяних речовин з певними запахами, складені за постійною рецептурою. Бази не є готовими композиціями, але їх наявність полегшує роботу парфумера, підвищує його мобільність, звільняє від необхідності створювати парфумерну композицію “з нуля”.

У парфумерії термін *запах* зазвичай відноситься до сировини або до простих “нот”, на відміну від терміну *аромат*, що характеризує запах завершеного продукту. Під терміном “аромат” розуміють специфічний характер запаху різних груп продуктів або виробів, наприклад, аромат парфумів, вин, плодів, тютюну, чаю. *Букет* – це сумарна особливість аромату як гармонічного цілісного запаху, це основний аромат разом з його “оздобленням”, з відтінком запаху, який надає аромату своєрідності. Букети бувають природними, набутими і штучними.

Природні букети отримують в готовому вигляді з сировини, що застосовується для одержання духмяних речовин. Набуті букети утворюються в результаті хімічних та фізичних процесів, які іноді супрово-

джуються біохімічними (ензимними) явищами, що відбуваються з часом в природних букетах. Виникнення набутих букетів майже завжди супроводжується процесами окислення.

Штучні букети отримують в результаті довільної зміни штучного або набутого букета шляхом купажу або додавання штучних чи індивідуальних духмяних речовин (парфумерні композиції, запашники, харчові есенції). Таким чином, поняття букету складніше, ніж аромат або запах, і включає уявлення і про запах, і про аромат та кількісну своєрідність того чи іншого.

“*Нота*” – це елемент або відтінок запаху, який характеризується або певним типом запаху (наприклад, квітова нота, нота зелені, пряна нота), або його роллю в складі парфумерної композиції (нота домінуюча, дисгармонійна, додаткова та ін.).

Принципи створення парфумерних композицій

На першому етапі створення парфумерної композиції визначається напрямок та характер запаху, створюється орієнтовний перелік духмяних речовин. Далі підбирається “лейтмотив”, або “провідний запах” композиції. У парфумерії під терміном “лейтмотив” розуміють ряд близьких або різних за запахом духмяних речовин, що визначають основний запах або характер композиції. Провідний запах створюється з поєднання двох, трьох, рідше чотирьох запахів. Наприклад, провідний запах композиції може мати такий склад: ірис, фіалка та гвоздика.

Наступний етап має на меті підбір тембру лейтмотиву. Під тембром розуміють особливий характер, або “забарвлення” запаху. Наприклад, якщо до трояндової олії додати ваніліну в кількості, достатній для того, щоб запах першого компонента не затушовувався і запах другого не виділявся, то тоді запах троянди пом’якшується ваніліном.

Далі підбирається гармонійне заповнення і тембр, які складають з попередньо підібраних комплексів (відрізків) квіткових чи прирівняних до них запахів. Гармонійне заповнення є комплексом додаткових запахів, котрі збагачують лейтмотив, але не змінюють характер композиції. Наприклад, запах ефірної олії троянди, її одноманітний аромат невдовзі втрачає свою привабливість. Це пов’язано з тим, що в природі запах

квітки не відчувається ізольовано, його завжди супроводжують запахи листя, стебел та навколишнього середовища. Саме оточуючі запахи і є гармонійним заповненням, яке необхідно підібрати при створенні парфумерної композиції. В кожному з відрізків гармонійного заповнення виділяється свій провідний запах; пов'язуються відрізки різко контрастуючих запахів перехідними ступенями від насиченого запаху до легкого й навпаки. Далі композиція наноситься на фон, необхідний для завершення побудови композиції, він створює ілюзію повноти, гармонійності та неповторності запаху. Наприклад, композиція конюшини без накладання на фон (жасмин, троянда) нагадує синтетичну суміш з приємним запахом, при накладенні фону жасмину та троянди композиція наближається до природного запаху квітки. В одеколоне як фон використовуються освіжаючі запахи. Для фруктових запахів обов'язковим фоном є ефіри з фруктовим ароматом. Останній етап створення парфумерної композиції – введення фіксатора (за необхідності).

У парфумерії виділяють три ступені запаху, які визначають гармонійність та стійкість запаху парфумерного виробу:

- 1) початкова (головна нота);
- 2) основна (серединна, нота серця);
- 3) кінцева (залишкова, нота шлейфу).

Тривалість ступенів визначається властивостями духмяних речовин, які входять до складу парфумерних композицій, і залежить від концентрації парфумерної композиції у виробі та складу композиції.

Початковим запахом, або першою нотою, вважається та, що відчувається до й незабаром після випаровування летких духмяних речовин і розчинника. Дана ступінь визначає кількість більшості одеколонів, оскільки провідний запах побудований на основі цитрусових та квіткових ефірних олій, які є легколеткими речовинами.

За час існування *другої (основної) ноти* випаровуються середньота частина важколетких речовин, а також залишок легколетких духмяних речовин. Запах композиції при цьому поступово “розкривається”, не змінюючи свого напрямку. Тривалість серединного запаху залежить від ступеня леткості духмяних речовин композиції та від її концентрації в складі парфумерного засобу. Саме ця ступінь найбільш значима для більшості парфумерних виробів.

Третя нота запаху носить назву залишкової. Наступає полоса більш або менш глибокої зміни, “затухання” запаху, відчувається не повний букет, а приємний залишок, що складається з запаху суміші кристалічних речовин, які входять у кожную композицію і випаровуються останніми: мускус, кумарини, ванілін та деякі смоли й бальзами, духмяні речовини тваринного походження. У парфумерії східного напрямку, провідні запахи якої ґрунтуються на поєднанні важколетких речовин, ця стадія найбільш цінна, оскільки виражає характер запаху парфумів (перші дві стадії за часом нетривалі).

Кожна нота має свій запах, але в той же час яскраво вираженої межі переходу запаху з однієї стадії в іншу не існує.

Характеристика та номенклатура духмяних та допоміжних речовин, що використовуються в парфумерії

Основною групою сировини, яка використовується в парфумерії, є духмяні (пахучі) речовини.

За походженням духмяні речовини поділяють на:

- натуральні;
- напівсинтетичні;
- синтетичні.

Натуральні (природні) духмяні речовини класифікуються на духмяні речовини:

- тваринного походження – представлені продуктами життєдіяльності тварин, використовуються у вигляді настоїв;
- рослинного походження, які в свою чергу діляться на:
 - ефірні олії, одержані з ефіроносною частиною рослини методами перегонки з водяною парою, пресуванням та ін.;
 - екстракційні олії, отримані екстракцією органічним розчинником ефіроносною рослинною сировиною з подальшим видаленням останнього. При використанні в якості екстрагенту етилового спирту екстракційні олії називають резиноїдами;
 - настої з висушених ефіроносних частин рослин (гвоздика, кориця, ваніль та ін.) і деяких видів лишайників, застосовувані в подальшому разом з екстрагентом. Настої мають більш повний і міцний запах порівняно з ефірними та екстракційними оліями;

- смоли та бальзами – речовини, які виділяються рослинами при пошкодженні або в процесі нормального фізіологічного обміну.

Екстракційні олії за запахом ближчі до ефірних олій, які знаходяться в рослинах, ніж до ефірних олій, отриманих методом перегонки з водяною парою. Особливо характерно це для сировини, з якої перегонкою з водяною парою вилучається дуже мала кількість олій (троянда, нарцис, фіалка, гвоздика). Екстракцію як метод вилучення ефірних олій застосовують у тому випадку, коли компоненти олій термолабільні або підлягають деструкції під час перегонки з водяною парою. Однак розчинник екстрагує з рослин не лише ефірні олії, а й супутні, баластні речовини, тому первинні продукти екстракції мають тверду консистенцію й не повністю розчиняються в етиловому спирті. Такі олії називають конкретами. Для звільнення від баластних речовин олії очищають етиловим спиртом, а після відгонки та фільтрації з охолодженням отримують вторинні продукти екстракції, які називають абсолютними оліями.

У випадку використання в якості екстрагенту рідких або твердих жирів отримують квіткові масла або античні помади методом поглинання (анфлеражу).

Напівсинтетичні духмяні речовини представлені індивідуальними духмяними речовинами, одержаними з сировини натурального походження.

Синтетичні духмяні речовини, отримані шляхом органічного синтезу, класифікуються за класами хімічних сполук на вуглеводні, лактони, спирти, альдегіди, прості ефіри, складні ефіри, кетони, основи, ароматичні речовини синтетичного походження з запахом мускусу.

Розчинники

В якості розчинників у парфумерії найчастіше використовується етиловий спирт. Він добре розчиняє більшість духмянних речовин, легко випаровується під час використання парфумерного виробу, має незначний характерний запах, який поєднується з запахом духмянних речовин. Спирт для парфумерії повинен відповідати вимогам ДСТ на спирт ректифікований вищої очистки. Згідно з ДСТ 5962–67 міцність спирту повинна бути не нижче 96,2 % при температурі 20 °С.

В якості співрозчинника у парфумерії використовується вода, яка сприяє зниженню концентрації спирту та ціни готового продукту. За-

стосування заходить вода очищена або вода питна середньої жорсткості (не більше 5,349 мг-екв/л) як найбільш прийнятна для парфумерного виробництва, оскільки солі жорсткості, виділяючись з води при процесах розведення спирту та відстоювання, є центрами коагуляції осаду.

У деяких випадках етиловий спирт частково або повністю замінюють іншими розчинниками (бензилбензоат, діетилфталат). Бензилбензоат і діетилфталат мають більшу розчинюючу здатність, ніж етиловий спирт, застосовуються також в якості розчинника в концентрованих парфумах. Крім того, дані речовини виконують допоміжне значення – збільшують в'язкість композиції, створюють плівку на місці нанесення парфумерного засобу, знижують леткість композиції, а також є проміжними розчинниками.

Фіксатори

Однією з важливих властивостей парфумерної продукції є її стійкість. Підвищити стійкість запаху можна завдяки використанню у складі композиції важколетких духмяних речовин або закріпленню (фіксації) легколетких. Досягнути рівномірного випаровування компонентів композиції неможливо внаслідок різної леткості духмяних речовин. Легколеткі компоненти сприймаються на початковій стадії, використовуються з метою маскування запаху розчинника і створення першого враження від виробу до початку випаровування важколетких компонентів композиції. Для підвищення стійкості запаху використовуються закріплювачі, або фіксатори. Ці речовини додаються з метою закріплення запахів духмяних речовин у серединній стадії на якнайбільш тривалий час, від чого парфумерний засіб набуває необхідної стійкості.

На даний час до фіксаторів відносять:

- смоли та бальзами (бензойна смола, толуанський бальзам, стиракс);
- речовини тваринного походження (мускус, цибет, амбра, бобрівий струмінь);
- абсолютні олії;
- синтетичні фіксатори (бензилбензоат, діетилфталат);
- кристалічні ароматичні сполуки: геліотропін, ванілін, коричні ефіри, циклогексанол та ін.).

Барвники

При виготовленні парфумерної продукції деякі духмяні речовини забарвлюють кінцевий продукт. Для маскування початкового забарвлення, покращення споживчих характеристик парфумерної продукції, досягнення гармонії між запахом, кольором і упаковкою її підфарбовують спеціальними барвниками. Враховуючи слабокислу реакцію парфумерних композицій, для забарвлення парфумерних засобів застосовуються кислотні барвники, оскільки при використанні інших барвників у процесі зберігання буде спостерігатись небажана зміна забарвлення продукції.

До барвників висувають наступні вимоги: висока фарбуюча здатність; нешкідливість; відсутність неприємного запаху.

Найбільш поширені барвники у парфумерній промисловості:

- кислотний жовтий метаніловий,
- кислотний зелений антрахіноновий,
- кислотний коричневий К,
- кислотний фіолетовий антрахіноновий,
- кислотний червоний С,
- флуоресцин.

З вищеперахованих барвників три останніх використовуються лише для забарвлення спеціальних продуктів; парфуми та одеколони фарбують переважно трьома першими барвниками у різних комбінаціях.

Технологія парфумерних засобів

Технологічний процес виробництва парфумерних засобів складається з декількох послідовних стадій:

- приготування настоїв;
- приготування парфумерних композицій;
- приготування парфумерних рідин.

Приготування настоек духмяних речовин

Настойки (термін, використовуваний у парфумерії, означає *спиртове вилучення*) є продуктами вилучення розчинником духмяних речовин з рослинної та тваринної сировини, використовуються в парфумерії разом з розчинником. Настойки готують переважно у співвідношенні 1:5 та 1:10.

До екстрагентів, що використовуються для вилучення духмяних речовин, висувають такі вимоги:

- повнота вилучення духмяних речовин;
- вибіркова вилучаюча спроможність;
- стабільність під час вилучення та зберігання духмяних речовин;
- цілісність та незмінність запаху духмяної речовини.

Найбільш оптимальним розчинником є етиловий спирт вищої ректифікації. Він вилучає ефірні олії, смоли, дубильні речовини, алкалоїди та їх солі, глікозиди; не розчиняє баластні речовини – целюлозу, крохмаль, білкові речовини та мінеральні солі.

У більшості випадків вилучені духмяні речовини мають інтенсивне забарвлення. Зелений колір залежить від наявності хлорофілу. При зберіганні витяжки набувають буруватого кольору внаслідок розпаду хлорофілу. Червоно-бурий та червоно-коричневий колір визначається наявністю дубильних речовин та продуктів їх окислення.

Метод знебарвлення витяжок ґрунтується на сорбції барвників активованим вугіллям та наступній фільтрації розчину.

Технологія парфумерних композицій

Приготування парфумерних композицій складається з наступних стадій:

- зважування компонентів композиції згідно з рецептурою;
- розплавлення або розчинення в'язких і твердих речовин;
- змішування компонентів композиції.

Під час створення композиції складають рецептуру, в котрій вказують кількість кожного компонента композиції.

Духмяні речовини в'язкої консистенції (екстракційні олії) попередньо розігрівають до температури, дещо вищої від температури плавлення.

Тверді кристалічні речовини розчиняють при нагріванні в одному з рідких компонентів даної композиції (терпінєол, фенілетиловий спирт, коріандрова олія та ін.). Далі ці речовини після часткового охолодження (для запобігання різкого температурного перепаду при змішуванні, оскільки це призводить до випадіння кристалів з розчину) змішують з рештою компонентів композиції. Розчинення духмяних кристалічних речовин проводиться в герметично закритих апаратах (реакторах-ес-

танійонах), споряджених люком та зворотним холодильником. Після відважування та підготовки духмяних речовин до змішування їх зливають в реактор і перемішують.

Після змішування всіх духмяних речовин, які входять до складу композиції, позитивних результатів оцінки якості за нормативно-технічною документацією та висновку парфумера композиція передається для подальшого використання. Нині більшість підприємств, які випускають парфумерні вироби, використовують готові парфумерні композиції.

Приготування парфумерних рідин

Технологія парфумерних рідин включає стадії:

- дозування компонентів, які входять у рецептуру;
- змішування компонентів;
- відстоювання рідини;
- фільтрування;
- фасування, пакування, маркування готового продукту.

Змішування компонентів рецептури проводиться в герметичних реакторах у наступному порядку: спочатку заливають біля 2/3 рецептурної кількості етилового спирту, далі – необхідну кількість парфумерних композицій і при необхідності – настоїв, після чого залишками спирту промивають мірники, трубопроводи та ємності з-під композицій та настоїв. Суміш перемішують протягом 5–10 хвилин, додають необхідну кількість води і розчину барвників. Після завантаження всіх компонентів рідину знов перемішують і залишають у збірнику на проміжок часу, встановлений для кожного виду продукції для відстоювання та вистоювання.

Відстоювання парфумерних рідин проводиться з метою освітлення розчину та полегшення процесу фільтрації. Якщо знехтувати процесом відстоювання й відфільтрувати рідину зразу після змішування компонентів, то частина композиції, яка не розчинилась, залишиться на фільтрі, а найдрібніші некоагульовані часточки, які не розчинились, пройдуть через пори фільтра і виявляться у профільтрованій рідині.

Вистоювання – це період, під час якого проходить процес “визрівання”, або “заокруглення запаху”. Під цим поняттям розуміють проходження взаємодії духмяних речовин, коли запахи окремих духмяних

речовин і розчинника перестають виділятися із загального аромату виробу, внаслідок чого запах стає більш гармонійним, рівним, цілісним.

Період відстоювання триває від 1 до 20 діб, а процес вистоювання може продовжуватись до декількох місяців.

Таким чином, під час відстоювання проходить два процеси: розчинення компонентів композиції та коагуляція нерозчинених часток з поступовим їх осадженням. Процес розчинення компонентів закінчується значно раніше, ніж коагуляція і осідання часток. Для прискорення цих процесів пропонуються методи:

- застосування безтерпенових ефірних олій (звільнення від важкорозчинних речовин), які використовують для дешевих одеколонів, оскільки при цьому вилучаються й сесквітерпени, що надають парфумерії основного запаху;
- використання сорбентів (каолін);
- охолодження рідини перед фільтрацією до температури 0–2 °С.

Існує декілька методів приготування парфумерних рідин, головна відмінність яких полягає в порядку змішування компонентів і відстоювання рідини.

1. Всі компоненти завантажують в реактор у такій послідовності: спирт, парфумерна композиція, настої, вода та барвники; перемішують протягом 5–10 хв. і після цього залишають в реакторі для відстоювання на термін, встановлений для кожного найменування продукції.
2. У реактор завантажують половинну кількість спирту, необхідну кількість композиції та настоїв; відстоюють отриманий розчин протягом встановленого терміну, за два дні до кінця якого додають спирт і воду до одержання спирту необхідної міцності та заданої концентрації духмяних речовин, барвник і продовжують відстоювання протягом 2 днів, після чого рідину фільтрують.
3. Розчиняють усі композиції, які входять в рецептуру, у 2–9-разовій кількості спирту найнижчої концентрації, допустимої для розчинення даної композиції, перемішують і відстоюють. За 12 годин до закінчення встановленого терміну відстоювання одержаний концентрат зливають з осаду й змішують з залишками спирту і води, додають настої та барвники, перемішують, відстоюють протягом 12 годин і фільтрують.

Контроль якості парфумерних композицій та парфумерних рідин

Оцінка якості парфумерних композицій, композицій-баз здійснюється відповідно до вимог ТУ 64-19-68-90 і ТУ 64-19-149-92 за наступними показниками:

- зовнішній вигляд, колір, запах;
- показник заломлення;
- кислотне число.

Контроль якості парфумерних виробів здійснюється відповідно до вимог міждержавного стандарту “Вироби парфумерні рідкі” ДСТ 17237-93.

За органолептичними та фізико-хімічними показниками парфумерні засоби повинні відповідати показникам якості, наведеним у табл. 2.

Суму масових часток духмяних речовин у парфумах Екстра, парфумах, одеколонах Екстра і туалетних водах визначається періодично, не рідше 1 разу на квартал, в одеколонах і духмяних водах – при розходженнях в оцінці якості виробів; у тих же випадках контролюється стійкість запаху.

Гарантійний термін зберігання: парфумів Екстра, одеколонів Екстра, туалетних вод – 15 місяців; парфумів, одеколонів, духмяних вод – 12 місяців з дня виготовлення.

Методи випробувань

1. *Зовнішній вигляд* парфумерного виробу визначають переглядом флакона з рідиною у проникаючому світлі електричної лампи на відстані 20 см від лампи і 40 см від спостерігача при перевертанні флакона пробкою вниз.

2. *Стійкість запаху* визначають, наливаючи 0,5 см³ виробу в фарфорову чашку. В ній змочують шматок сухої марлі розміром 5×10 см, попередньо випраної в гарячій воді без мила. Змочену марлю виймають пінцетом і, не відтискаючи, просушують у приміщенні з температурою 15–20 °С. Стійкість запаху визначається органолептично через кожні 10 годин.

3. *Визначення прозорості рідини.* 10–20 см³ парфумерного виробу наливають у пробірку і закривають її пробкою, в яку вставляють тер-

Показники якості парфумерних засобів

Найменування показника	Характеристика і норма					Духмяні води
	Парфуми Екстра	Парфуми	Туалетні води	Одеколони Екстра	Одеколони	
Зовнішній вигляд	Прозора рідина. Допускається наявність поодиноких волокон.					
Колір і запах	Відповідний кольору і запаху продукції даного найменування.					
Стійкість запаху, год, не менше	60	50	40	30	24	-
Прозорість	Відсутність помутніння при температурі					
	+ 3 °C	+ 5 °C	+ 3 °C	+ 3 °C	+ 5 °C	прозор.
Міцність (умовна), % не менше	80	85	83	80	60	20
Сума масових часток духмяних речовин, % не менше	15,0	10,0	6,0	4,0	1,5	1,0

мометр таким чином, щоб його кулька була повністю занурена в досліджувану рідину. Пробірку охолоджують до 30 °С, виймають з охолоджуючої суміші, струшують і переглядають у проникаючому денному світлі або світлі електричної лампи.

4. *Міцність (умовну)* парфумерних рідин визначають спиртоміром при 20 °С. Допускається визначення концентрації спирту за густиною.

5. Суму масових часток духмяних речовин визначають гравіметричним методом.

Лабораторна робота № 2

Завдання № 1

Описати запахи зразків з ефірними оліями, запропонованих викладачем (скласти опис і визначити тип запахів, керуючись особистими відчуттями сприйняття запаху).

Завдання № 2

Скласти парфумерні композиції з різними напрямками запахів. Описати запах композиції відповідно до класифікації Французького парфумерного товариства.

Використовуючи створену парфумерну композицію, приготувати парфумерні засоби різних напрямків запахів.

Завдання № 3

Оцінити якість парфумерних засобів за наступними показниками: зовнішній вигляд, колір, запах, стійкість запаху, прозорість, міцність (умовна) парфумерних рідин.

Вимоги до протоколу

Протокол заняття повинен містити:

1. Тему та мету лабораторного заняття.
2. Робочий пропис парфумерного засобу.
3. Технологію приготування парфумерної композиції та парфумерного засобу.
4. Блок-схему виробництва парфумерних засобів.
5. Результати аналізу готової продукції згідно з вимогами нормативної документації.

Контрольні питання

1. Класифікація парфумерних засобів.
2. Класифікація напрямків запахів парфумерних засобів за Французьким парфумерним товариством.
3. Основні принципи побудови парфумерних композицій.
4. Класифікація й характеристика натуральних духмяних речовин.
5. Характеристика напівсинтетичних і синтетичних духмяних речовин.
6. Характеристика, номенклатура і функціональне призначення допоміжних речовин, які використовуються у складі парфумерних засобів.
7. Характеристика духмяних речовин-фіксаторів.
8. Технологія парфумерних композицій.
9. Технологія парфумерних рідин.
10. Контроль якості парфумерних композицій, композицій-баз.
11. Контроль якості парфумерних рідин.

ЛОСЬЙОНИ КОСМЕТИЧНІ

Мета: сформувати теоретичні знання й набути практичних умінь та навичок з аналізу складу лосьйонів залежно від направленості дії, вибору оптимальної технології лосьйонів та контролю якості.

Згідно з ДСТ України 2472–94 “Продукція парфумерно-косметична. Терміни та визначення”, *лосьйон косметичний* – це засіб для догляду за шкірою у вигляді водного або водно-спиртового розчину активних речовин.

Лосьйони класифікуються в залежності від призначення й ділянки застосування. Враховуючи фізіологічні особливості шкірного покриву, лосьйони для догляду за шкірою та її додатками класифікують на:

- лосьйони для догляду за нормальною та сухою шкірою;
- лосьйони для догляду за жирною шкірою;
- лосьйони для догляду за проблемною шкірою;
- лосьйони для догляду за шкірою рук;
- лосьйони для догляду за волоссям та волосистою частиною шкіри голови;

за призначенням:

- гігієнічні, в тому числі й депігментуючі;
- лікувально-профілактичні.

Косметичні лосьйони *гігієнічного призначення* забезпечують ефект очищення, освіжають та пом'якшують шкіру, полегшують процедуру гоління, лосьйони після гоління сприяють дезінфекції та зменшенню подразнень шкіри. Найчастіше лосьйони використовують для очищення шкіри від забруднень, секрету потових та сальних залоз, пилу, відокремлених клітин епідермісу. Лосьйони (тоніки), які використовують у процедурі демакіажу, забезпечують видалення залишків очищаючого засобу (косметичного молочка, вершків та ін.), виявляють тонізуючий, освіжаючий ефект. Для сухої шкіри лосьйони рекомендуються як засоби для вмивання, замість піномийних засобів. Крім того, вони мають тонізуючу дію, можуть мати дезодоруючі, вибілюючі та інші властивості. Лосьйони використовують для полоскання, зрошування, промивання, приготування ванн та ін.

Лікувально-профілактичні лосьйони поряд з очищаючим і тонізуючим ефектом мають специфічно-направлену дію: протизапальну, ранозагоювальну, бактерицидну, антисеборейну. Для цього до їх складу вводять лікарські субстанції, дозволені до застосування в якості косметичної сировини.

Характеристика основних компонентів рецептури косметичних лосьйонів

У відсотковому відношенні домінуючим компонентом складу лосьйонів є вода очищена, яка виконує роль формоутворювача, є розчинником для гідрофільних компонентів рецептури, має зволожуючу дію.

Етиловий спирт у складі лосьйонів забезпечує:

- зменшення поверхневого натягу води (капілярний вплив);
- тонізуючу дію на шкіру (завдяки швидкому випаровуванню);
- помірне знежирення (за рахунок розчинення жирових забруднень шкіри), яке забезпечує очищаючу дію лосьйонів;
- легкий в'яжучий та дезодоруючий вплив.

Оптимальна концентрація спирту етилового складає 20–40 %. Підвищувати вміст етилового спирту в лосьйоні небажано, оскільки регулярний вплив лосьйону на шкіру може викликати сухість та подразнення, пов'язані з протеолітичною дією спирту на білкові структури шкіри.

До складу лосьйонів можуть входити допоміжні та біологічно активні речовини, нерозчинні або важкорозчинні у водно-спиртових розчинах, наприклад, духмяні речовини, які використовуються для ароматизації лосьйонів. Підвищенню їх розчинності сприяє введення поверхнево-активних речовин (солюбілізаторів) у концентрації до 2 %, які покращують властивості лосьйонів, дозволяють знизити концентрацію етилового спирту до 20–40 %. В якості солюбілізаторів найчастіше використовують оксиетіловані продукти, отримані шляхом приєднання етиленоксиду до речовин, які разом з гідрофобним радикалом містять полярну групу з активним атомом водню (наприклад, гідроксильну або карбоксильну). В результаті реакції оксиетилування утворюється сполука з різною кількістю оксиетілованих ланок, тому солюбілізатори представлені сумішшю гомологів з різною довжиною оксиетілованого ланцюга. В якості солюбілізаторів у косметичних лосьйонах найширше

застосування знаходять: препарат Ретинокс-80 (суміш поліетилованих ефірів кислот рицинової олії) в концентрації до 1,5 %; препарати ПП-40 (суміш поліетилованих ефірів пентолу), ПЕГ-40 (гідрогенізована рицинова олія), вводяться до складу лосьйонів у концентрації 0,3–1,5 % при концентрації етилового спирту не вище 35 %. У складі безспиртових лосьйонів-тоніків солюбілізатори забезпечують очищаючий ефект.

В якості допоміжних речовин лосьйони містять засоби, які пом'якшують шкіру (емоленти): гліцерин (входить до складу лосьйонів у концентрації до 10 %, оптимальний вміст 3–6 %), пропіленгліколь, ПЕГ; мінеральні олії (парфумерна олія), в присутності яких досягається розчинність діючих речовин у низькопроцентному спирті.

До складу лікувально-профілактичних лосьйонів вводяться добавки антисептичної дії, представлені органічними й неорганічними кислотами та їх солями. Саліцилова кислота використовується як антисептичний, дезодоруючий, а також кератолітичний засіб у концентрації до 0,3–3 %, резорцин у концентрації до 2 %. Бензойна кислота – як речовина, яка має антисептичну дію (в низьких концентраціях – через можливу побічну дію на шкіру). Лимонна кислота (до 0,5 %), яка впливає на окисно-відновлювальні процеси, що відбуваються в шкірі, додатково має слабку вибілюючу дію. Адипінова кислота використовується для покращення тонушу шкіри й досягнення кислого значення рН препарату. Борна кислота марок А і Б використовується як слабкий вибілюючий, дезінфікуючий засіб, а також для коректування рН в лосьйонах для догляду за шкірою обличчя, схильною до вугрової висипки (оптимальна концентрація 0,1 %). Однак при тривалому застосуванні деяких кислот (оцтової, саліцилової та ін.) можлива пересушуюча дія на шкіру. Тому раціональніше вводити до складу лосьйонів слабкі розчини лимонної, бензойної й особливо аскорбінової кислот, а також солі алюмінію, які додатково виявляють пом'якшуючу дію на шкірний покрив.

В якості основних антимікробних речовин в основному вводяться четвертинні сполуки амонію (бензалконію хлорид, бензотонію хлорид), триклозан (2,4,4-трихлоро-2-гідроксифенол) і т. д.

Введення дерматотропних речовин забезпечує епітелізуючу дію лосьйонів на шорстку шкіру, яка має мікротріщини й пошкодження, безпосередньо через підвищення її регенеративних властивостей. Широке застосування знаходять: α - й β -алантоїн, азулен, пантенол,

гліциризинова кислота та її похідні, ϵ -амінокапронова кислота, вітаміни А, Е і групи В в концентрації до 0,5 % та ін.

Різні біологічно активні речовини рослинного походження, представлені органічними кислотами, вітамінами, мікроелементами, ферментами, амінокислотами, флавоноїдами, дубильними речовинами, ефірними оліями та ін., які містяться в рослинних вилученнях у комплексі, забезпечують високоефективну та багатofункціональну дію. Їх введення до складу лосьйонів сприяє нормалізації функціонування клітин шкіри, стимулює регенерацію тканин, запобігає процесу передчасного старіння, а також може забезпечувати певний лікувально-профілактичний ефект лосьйонів – антимікробний, ранозагоювальний, протизапальний, в'язучий та ін.

Лосьйони, які застосовуються для жирної шкіри, очищають її від жиру та забруднень, знижують підвищену секреторну активність сальних залоз, виявляють стягуючу, антисептичну й підсушуючу дію, сприяють підтримці (нормальної) слабокислої реакції шкіри, тонізують, освіжають, надають їй матового вигляду. Тривала й посилена діяльність сальних і потових залоз шкіри призводить до розширення вивідних проток, що потребує, окрім відповідних лікувальних антисеборейних речовин, застосування засобів, які впливають на рецептори шкіри і викликають звуження проток.

Асортимент лосьйонів для жирної шкіри більш різноманітний, ніж для сухої. Рекомендовані для жирної шкіри лосьйони містять речовини, які регулюють діяльність сальних залоз, зменшують жирність шкіри, виявляють дезінфікуючий та антибактеріальний ефект. Більшість рецептур лосьйонів для жирної шкіри містять витяжки з рослинної сировини, що забезпечують помірну в'язучу дію.

Одним із різновидів лосьйонів є так звані "кислі" лосьйони, які відновлюють природне значення рН шкіри. Найчастіше вони містять у своєму складі молочну та лимонну кислоти. Цю групу лосьйонів застосовують після умивання милом з метою нейтралізації лужного середовища, створеного залишками туалетного мила. Кислі лосьйони можуть застосовуватись для будь-яких типів шкіри, але найбільш ефективними вони є для жирної та зів'ялої шкіри.

Суха шкіра відзначається підвищеною чутливістю до різних впливів і, як правило, не переносить частого вмивання милом у жорсткій воді, а також постійного використання миючих засобів на основі синтетичних поверхнево-активних речовин (ПАР). Для догляду за даним типом шкіри призначені *лосьйони-тоніки*, які не містять етилового спирту. Рецептатура таких лосьйонів складається таким чином, що вони не лише ефективно очищують суху шкіру від різних забруднень та декоративної косметики, але в залежності від складу виявляють антисептичну дію, пом'якшують і звожують шкіру, перешкоджають утворенню мікропошкоджень, тонізують шкіру, зміцнюють судини шкіри та ін. До складу безалкогольних лосьйонів (тоніків) входять багатоатомні спирти (наприклад, гліцерин), ізопропіловий спирт, які покращують розчинні та очищаючі властивості лосьйонів.

Лосьйонів, які застосовуються *для депігментації шкіри*, небагато, оскільки для вибілюючих препаратів найбільш оптимальною є форма гелю або крему. Незначна кількість вибілюючих лосьйонів представлена спирто-водно-гліцериновими розчинами в суміші з пергідролем (2–10%), здатним денатурувати структуру кератину й забезпечувати вибілюючий ефект. Кислота саліцилова та деякі інші кислоти (так звані фруктові кислоти (α -гідроксикислоти): гліколева, молочна, яблучна, винна та ін.) вводяться в якості кератолітика, який забезпечує відлущення рогового шару та, відповідно, незначну депігментацію шкіри.

Барвники в концентрації від 0,1 до 0,5 % надають лосьйонам легкого забарвлення, що сприяє покращенню їх споживчих властивостей. В якості запашників використовуються духмяні речовини як синтетичного, так і натурального походження, в тому числі й ефірні олії, які мають полівалентні властивості.

Лосьйони після гоління використовуються для обробки шкіри з метою надання дезінфікуючої, охолоджуючої та освіжаючої дії, що забезпечується введенням етилового спирту. Лосьйони після гоління зменшують подразнення шкіри, усувають ефект “стягнутості”, викликаний процедурою гоління. Вони зменшують болісні відчуття, викликані дрібними пошкодженнями шкіри, освіжають шкіру, виявляють помірні в'яжучі та антибактеріальні властивості, відновлюють кислотно-лужний баланс шкіри. Лосьйон не повинен викликати болючих відчуттів

під час нанесення на шкіру зразу після гоління, а після застосування залишати приємні відчуття. При розробці складу лосьйонів після гоління першочергове значення має вибір духмяних речовин. Асортимент духмяних речовин різноманітний: це добавки з запахом тютюну, шкіри, прянощів, а також із запахами амбри, лаванди та квіткових напрямків. Духмяні речовини вводяться в кількості 0,2–1 %.

Більшість лосьйонів після гоління містять 30–90 % етилового спирту, який має ряд позитивних властивостей: помірну в'язучу й охолоджуючу здатність, прийнятний запах, який легко зникає після випаровування. Різноманітні добавки до спирту дозволяють при необхідності посилювати вираженість цих властивостей. Ментол у кількості 0,01–0,3 % підвищує тривалість охолоджуючого ефекту, викликаного випаровуванням спирту. Біологічно активні добавки рослинного походження підвищують в'язучі та антисептичні властивості лосьйонів, виявляють кровоспинну дію при дрібних порізах або є слабкими антисептиками.

Високий вміст спирту (до 90 %), з одного боку, виправданий, оскільки дає великі можливості для розчинення духмяних речовин, але, з іншого – небажаний, оскільки може викликати болісні відчуття на свіжопоголеній шкірі. Для розчинення духмяних речовин та інших гідрофобних компонентів у лосьйонах з невисокими концентраціями спирту вводяться солюбілізатори. У деяких випадках для пом'якшення та зниження подразненості шкіри після гоління в лосьйони додають невеликі кількості анестетиків – аметокаїну та бензокаїну. Для відновлення природної слабокислої реакції шкіри використовується борна кислота. З метою підвищення в'язучих властивостей лосьйонів застосовується ряд речовин: екстракт ліщини, цинк- і алюмінійфенолсульфонати, алюмокалієвий галун, гідролізований хлорид алюмінію. Екстракт ліщини вводиться в кількості до 20 %, інші в'язучі речовини – не більше 2 %.

Для надання пом'якшуючого й зволожуючого ефекту при застосуванні лосьйону частіше використовують гліцерин, але знаходять застосування й пропіленгліколь, сорбіт і поліетиленгліколь (до 5 %). В якості емоментів для відновлення структури ліпідної мантії шкіри використовують невеликі кількості цетилового спирту, різні ефіри та спирти ланоліну. Антисептична дія здійснюється за рахунок четвертинних амонієвих сполук (катионних ПАВ) – бензалконійхлориду та ін., які вводять у незначній кількості (менше 0,1 %).

Технологія лосьйонів

Технологічний процес приготування лосьйонів складається з наступних стадій:

1. Підготовка сировини.
2. Приготування лосьйону:
 - введення спирторозчинних речовин;
 - введення водорозчинних речовин;
 - приготування спирто-водного розчину;
 - введення біологічно активних добавок;
 - відстоювання;
 - фільтрування.
3. Фасування, пакування, маркування готового продукту.

Технологічний процес приготування безспиртових лосьйонів на стадії приготування тоніка включає наступні операції:

- приготування розчину водорозчинних речовин;
- приготування суміші солюбілізатора й гідрофобних речовин;
- змішування;
- відстоювання;
- фільтрування.

Контроль якості лосьйонів

Контроль якості лосьйонів здійснюється у відповідності з вимогами ДСТУ 4093 “Лосьйони та тоніки косметичні”. За органолептичними та фізико-хімічними показниками лосьйони повинні відповідати вимогам, наведеним у табл. 3.

Таблиця 3

Показники якості лосьйонів

Назва показника	Одиниця вимірювання	Характеристика і норми для		
		лосьйону косметичного	лосьйону-тоніку	тоніку
Зовнішній вигляд		Однорідна однофазна або багатфазна рідина (емульсія) без сторонніх домішок. Допускається наявність незначного помутніння або осаду		

Колір				
Запах				
Об'ємна частка етилового спирту	%	20,1–80,0	8,1–20,0	0,0–8,0
Водневий показник (рН)	од. рН	3,0–8,5		
Колоїдна стабільність		Стабільний		
Термостабільність		Стабільний		

Гарантійний термін зберігання лосьйонів – 12 місяців, тоніків – 6 місяців з часу виготовлення.

Методи випробувань

1. *Зовнішній вигляд, колір* лосьйонів і тоніків, упакованих в прозорі флакони, визначають шляхом перегляду флаконів з рідиною у проникаючому або відбитому денному світлі чи світлі електричної лампи після перевертання флакона корком вниз два-три рази.

2. *Колір* виробів, упакованих в непрозорі флакони, визначають переглядом проби об'ємом 20–30 см³ у склянці на фоні аркуша білого паперу в проникаючому або відбитому денному світлі чи світлі електричної лампи.

3. *Запах* визначають органолептичним методом з використанням смужки щільного паперу розміром 10 × 100 мм, зануреного в рідину для аналізу приблизно на 30 мм.

4. *Водневий показник* визначають потенціометричним методом.

Метод ґрунтується на вимірюванні різниці потенціалів між двома електродами (виміру та порівняння), зануреними в досліджувану пробу.

5. *Масову частку етилового спирту* в лосьйонах визначають по густині лосьйону за допомогою ареометра. Масову частку спирту етилового знаходять у таблиці для визначення етилового спирту (ДФ України,

доп. 1, 2004, с. 227). Допускається визначення вмісту етилового спирту в лосьйонах методом відгону або методом газової хроматографії.

6. Колоїдна і термостабільність лосьйонів визначається згідно з ДСТ 29188.3–91 “Вироби косметичні. Методи визначення стабільності емульсій”.

Лабораторна робота № 3

Завдання № 1

Запропонувати склад і обґрунтувати функціональне призначення й кількісний вміст інгредієнтів рецептури:

- лосьйону для жирної шкіри гігієнічного призначення;
- лосьйону для жирної шкіри лікувально-профілактичного призначення;
- лосьйону для проблемної шкіри;
- лосьйону для лікування вугрової хвороби;
- лосьйону-тоніку для сухої шкіри гігієнічного призначення;
- лосьйону-тоніку для сухої шкіри лікувально-профілактичного призначення;
- депігментуючого лосьйону;
- лосьйону після гоління.

Завдання № 2

Запропонувати й обґрунтувати раціональну технологію виробництва косметичного лосьйону.

Скласти блок-схему виробництва лосьйону.

Приготувати косметичний засіб.

Завдання № 3

Оцінити якість приготовленого косметичного засобу.

Якість косметичного лосьйону контролюють згідно з вимогами нормативно-технічної документації за наступними показниками: зовнішній вигляд, колір, запах, рН, визначають концентрацію етилового спирту та сухий залишок.

Вимоги до протоколу

Протокол повинен містити:

1. Тему та мету лабораторного заняття.
2. Робочий пропис косметичного засобу.

3. Блок-схему виробництва лосьйону.
4. Технологію виготовлення косметичного засобу.
5. Методики аналізу косметичного засобу.
6. Результати аналізу готової продукції згідно з вимогами нормативно-аналітичної документації з висновками про якість.

Контрольні питання

1. Лосьйони косметичні. Визначення, характеристика і класифікація лосьйонів.
2. Косметичний ефект лосьйонів гігієнічного та лікувально-профілактичного призначення.
3. Характеристика й функціональне призначення основних компонентів рецептури косметичних лосьйонів.
4. Характеристика, номенклатура біологічно активних речовин у складі лосьйонів гігієнічного та лікувально-профілактичного призначення.
5. Технологія лосьйонів і тоніків.
6. Контроль якості косметичних лосьйонів і тоніків.

КОСМЕТИЧНІ ЗАСОБИ ПІНОМИЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ. ШАМПУНІ. ПІНА ДЛЯ ВАНН. ГЕЛІ ДЛЯ ДУШУ

Мета: сформувати теоретичні знання номенклатури, косметичного ефекту, класифікації та механізму дії піномийних косметичних засобів різної області застосування та направленості дії; набути практичних умінь та навичок з аналізу рецептури піномийних косметичних засобів, раціонального вибору препаратів даної групи для різних типів шкіри та волосся, оптимальної технології та оцінки якості.

Серед засобів для миття косметико-гігієнічного призначення шампуні є поширеною й різноманітною за асортиментом категорією товарів. За останні 10–15 років шампуні зазнали істотної еволюції як у якісному, так і в функціональному відношенні. Значна увага до дерматологічної м'якості, естетичного оформлення та косметичних аспектів привела до певних змін у виборі поверхнево-активної основи, розширила набір кондиціонуючих та біологічно активних компонентів.

Шампунь (згідно з Державним стандартом України 2472–94 “Продукція парфумерно-косметична. Терміни та визначення”) – косметичний засіб для очищення волосся, шкіри голови та догляду за ними. За консистенцією шампуні випускаються у формі рідини, гелю, крему або порошку. За складом шампуні можуть бути на основі синтетичних поверхнево-активних речовин, на основі мил або змішаній основі.

Косметичний ефект гігієнічних шампунів полягає в очищувальній, знежирювальній дії, направленій на поверхню волосся та шкіри голови; *лікувально-профілактичні шампуні* забезпечують усунення лупи, перешкоджають випадінню волосся, виявляють регенеруючий ефект за рахунок введення комплексу БАР, спеціальних добавок; *декоративні шампуні* забезпечують короткочасний відтінковий ефект.

Класифікація шампунів

За формою випуску:

- рідкі;
- кремоподібні;
- гелеподібні;
- порошкоподібні;
- аерозольні.

За призначенням:

- гігієнічні;
- лікувально-профілактичні (спеціальні);
- декоративні.

Рідкі шампуні є водними розчинами активних миючих речовин – сурфактантів (поверхнево-активних речовин (ПАР) від 10 % до 30 %). На даний час більш поширеною формою випуску є кремоподібні та гелеподібні шампуні, які мають вищі споживчі характеристики: косметичну ефективність, зручність у застосуванні та дозуванні.

Основою більшості порошкоподібних шампунів є пігменти, які внаслідок адсорбції на поверхні волосся частково його знежирюють. Тривале використання таких шампунів не рекомендується, оскільки вони часто є причиною утворення лупи. Деякі порошкоподібні шампуні містять ПАР і потребують розчинення у воді безпосередньо перед використанням.

Характеристика, класифікація, номенклатура і функціональне призначення ПАР у рецептурах піномийних косметичних засобів

Основними компонентами усіх піномийних засобів є сурфактанти (поверхнево-активні речовини). Залежно від природи полярної групи та її здатності до дисоціації на іони розрізняють: *аніонні, катіонні, амфотерні та неіоногенні* (ті, що не дисоціюють на іони) ПАР.

При дисоціації *аніонних ПАР* у воді утворюється поверхнево-активний аніон і гідратований катіон, наприклад, катіон лужного металу або амонію. Їх частка в миючих засобах особистої гігієни найбільша і складає за різними оцінками в різних країнах 60–80 % від загального обсягу виробництва ПАР для піномийних КЗ.

Важливою групою сировини для виробництва піномийних засобів є сульфонати. З них найчастіше використовуються C_{12} (лаурил)-похідні (лаурилсульфати і оксиетилізовані лаурилсульфати у вигляді солей натрію, магнію, амонію, моно-, ди- і триетаноламіни та інші). Усі ці речовини мають високі функціональні властивості, однак виявляють подразливу дію на шкірні покриви та слизові оболонки.

Відносно новими, але вже досить поширеними у виробництві є похідні сульфоянтарної кислоти. Ці речовини м'якше діють на кератин

волосся і шкіру голови, а також здатні утворювати дрібнодисперсну піну. В сучасних піномийних засобах усе частіше використовують солі напівефірів сульфоянтарної кислоти – сульфосукцинати. Вони використовуються в якості м'якої активної основи шампунів, пінних препаратів для ванн і душу. З часом усе більше застосування як компоненти шампунів знаходять саркозини (наприклад, лаурилсаркозин). Вони мають високі піноутворюючі властивості й не викликають подразнень слизової оболонки очей.

У виробництві піномийних засобів використовується мило – калієві, ди- або триетаноламінові солі кокосового алкілу жирної кислоти (з високим вмістом C_{12}). В останній час калієві мила все рідше використовуються у складі шампунів, враховуючи їх дерматологічну неіндиферентність і властивість утворювати лужні розчини у воді до рН 10. Солі триетаноламіну і диетаноламіну можуть бути використані при нейтральних середовищах, але їх водні розчини легко руйнуються під впливом світла або нагрівання, що обумовлює необхідність уведення в рецептури антиоксидантів.

За функціональними властивостями піна мила густіша порівняно з піною, утвореною при використанні шампунів на основі синтетичних ПАР. Однак у присутності солей в жорсткій воді мила утворюють нерозчинні Са-, Mg-комплекси, що значно знижує функціональні властивості ПАР та погіршує стан волосся після використання шампунів з даним видом ПАР.

Одним з найпопулярніших ПАР у виробництві піномийних косметичних засобів (ПМКЗ) є алкілсульфати та алкілетоксисульфати. До складу ПМКЗ зазвичай уводять триетаноламіну алкілсульфат. Оскільки натрієва сіль алкілсульфату гірше розчиняється у воді, її використання обмежене порошкоподібними, кремоподібними або пастоподібними шампунями. У складі рідких шампунів вона використовується самостійно або поєднується з поліоксиетиленалкільним ефіром сірчаної кислоти.

Група поліоксиетиленалкільних ефірів сірчаної кислоти, як і алкілсульфати, є ПАР, які використовують у виробництві шампунів. Вони характеризуються високими функціональними характеристиками, однак мають досить високий подразливий ефект на покриві шкіри.

Катіонні ПАР, у яких поверхневу активність виявляє катіон, представлені четвертинними сполуками амонію (бензалконію хлорид, це-

тилтриметиламонію бромід, алкілдиметилбензиламонію хлорид, цетилпіридинію хлорид, алкілтриметиламонію хлорид та ін.), а також амідоаміновими солями, похідними алкілімідазолінового ряду.

В якості активних речовин у складі піномийних косметичних засобів їх не використовують, оскільки вони мають низькі функціональні властивості, але введення катіонних ПАР у невеликій кількості надає шампуням антистатичної та дезінфікуючої дії.

Механізм кондиціонуючої дії полягає в тому, що катіонні ПАР завдяки високій здатності до адсорбції на кератині нейтралізують негативний заряд, характерний для поверхні волосся, обробленого лужними розчинами піномийних засобів, окислювальних фарб, засобів для хімічної завивки та ін. Детальніше номенклатура катіонних ПАР та механізм їх дії розглянуті у темі “Косметичні засоби інтенсивного догляду за волоссям. Ополіскувачі та бальзами”.

Амфотерні ПАР у своїй структурі містять гідрофільне й гідрофобне угруповання, завдяки яким дані сполуки виявляють властивості аніонних ПАР в лужному середовищі та катіонних в кислому розчині. Шампуні, які містять у своєму складі дану групу ПАР, забезпечують тривалу знежирюючу дію, не подразнюють слизові оболонки очей.

До природних амфотерних ПАР (або амфолітів) відносяться деякі фосфоліпіди, наприклад, лецитин – складний ефір фосфорної кислоти з гліцеридами жирних кислот і холіном. Промислове значення в основному мають амфоліти карбоксибетаїнового й імідазолінового ряду, а також похідні амінокислот. Однак у піномийних косметичних засобах частка амфолітів складає вже біля 30 %, що обумовлено їх дерматологічними характеристиками, сумісністю з ПАР усіх типів, бактерицидною активністю, стійкістю в жорсткій воді й високими піноутворюючими властивостями.

Сульфобетаїни і сульфатобетаїни, на відміну від карбоксибетаїнів, незалежно від рН середовища проявляють і катіонні, й аніонні властивості, в зв'язку з чим їх виділяють у самостійну підгрупу *цвіттер-іонних ПАР*.

Алкілбетаїни жирного ряду зазвичай використовуються як допоміжні піноутворюючі засоби та загущувачі разом з поліоксиетиленалкільними ефірами сірчаної кислоти, оскільки забезпечують утворення більш легкої і об'ємної піни порівняно з алканолом амідів жирного ряду.

Похідні імідазоліну є складовою дитячих шампунів і шампунів з низькою подразливою дією завдяки дерматологічній м'якості. Використовуються в поєднанні з поліоксуетиленалкільними ефірами сірчаної кислоти або неіонними ПАР, оскільки не мають достатніх очищаючих властивостей. В деяких випадках вони використовуються в якості допоміжної речовини для підвищення піноутворення та як загущувач для шампунів на основі алкілсульфатів або поліоксуетиленалкільних ефірів сірчаної кислоти.

Алкілаланін має властивості, подібні до амфотерних ПАР типу бетаїну, і також використовується як допоміжна речовина для підвищення піноутворення шампунів на основі аніонних ПАР. Ефект даного типу ПАР багато в чому залежить від рН, зокрема, в кислому середовищі їх ефект знижується.

Неполярні гідрофобні групи ПАР можуть бути аліфатичними радикалами: прямоланцюговими і розгалуженими, насиченими і ненасиченими, які включають невеликі полярні групи.

Функцію гідрофобної основи вуглеводневих ПАР можуть виконувати також алкілбензоли, алкілфеноли, залишки стероїдних спиртів і кислот, поліоксипропіленові блоки. Особливою групою сполук є кремнійорганічні або, як їх ще називають, силіконові ПАР.

Неіоногенні ПАР. Найбільш типовими представниками неіоногенних ПАР є похідні оксиду етилену – оксуетиловані аліфатичні спирти, алкілфеноли та алкілоламіди, алкілполіглікозиди (АПГ), гліцериди і полігліцеринові ефіри аліфатичних кислот, ефіри сахарози, мальтози та інших цукрів.

Введення даних ПАР до складу піномийних засобів забезпечує солюбілізуючу і піностабілізуючу функції (підвищує час життя піни), пом'якшуючий, пережирюючий ефект. Неіоногенні ПАР у піномийних засобах є загущувачами, замутнювачами і перламутровими добавками.

Алкілполіглікозиди (АПГ) користуються все більшою популярністю у розробників та виробників косметичної продукції. Вони, являючись неіоногенними сурфактантами, дещо відрізняються від класичних неіоногенних ПАР – етоксированих жирних спиртів, насамперед, природними джерелами одержання. Безперечною перевагою АПГ, окрім дерматологічних характеристик, є їх позитивний вплив на структуру волосся, що й використовується в рецептурах “зберігаючих” шампунів,

наприклад, для тонкого, пошкодженого волосся або дитячих шампунів. Коли АПГ використовують в якості основного ПАР в комбінації з бетаїном, досягається подальше покращення дерматологічних характеристик при достатній кінцевій в'язкості й високих піноутворюючих властивостях. Уведення до складу рецептур АПГ та застосування сучасної технології отримання мікроемульсій відкриває додаткові можливості для приготування гелів для душу "2 в 1" з високим вмістом олій, навіть при низьких температурах. АПГ легко поєднуються з катіонними ПАР, мають властивості співемульгатора і дозволяють отримати ополіскувач, який не містить етоксированих продуктів.

Сучасні алкілполіглікозиди мають безперечні переваги як з точки зору біологічної сумісності (вони екологічно та дерматологічно нешкідливі), так і з точки зору технологічності виробництва.

З ряду неіоногенних ПАР велике значення для косметичних препаратів мають оксиетировані гліцериди аліфатичних кислот, оксиетировані ефіри аліфатичних кислот і ангідрсорбіту, відомі як *Твіни*, а також "оксиетирований ланолін".

Жирні кислоти або їх ефіри з етиленгліколем і пропіленгліколем знаходять своє застосування в якості "перламутрових" і пережирюючих компонентів у складі шампунів, ополіскувачів, пінних препаратів для ванн і душу.

У деяких випадках в шампуні вводять поверхнево-активні блок-співполімери на основі оксидів етилену і пропілену. Для регулювання консистенції та пониження подразливої дії шампунів пропонується використовувати блок-співполімери оксидів бутілену і етилену.

Оксиди третинних амінів замість алкілоламідів усе частіше використовуються в рідких піномийних засобах як стабілізатори піни, регулятори в'язкості та активатори миючої дії. Їх одержують з алкілдиметиламінів, найчастіше фракції C_{10} - C_{16} , ефіроамінів чи амідоамінів.

Важливим компонентом сучасних шампунів та інших піномийних засобів є алкілоламіди аліфатичних кислот: синтетичних, рослинного або тваринного походження. Найвагоміше значення мають диетаноламіди, моноетаноламіди і моноізопропаноламіди. Ці ПАР пом'якшують шкіру, стабілізують піну та загущують водні концентрати аніонних ПАР. Диетаноламіди мають кращу розчинність у воді, ніж моноетано-

ламіди та моноізопропаноламіди. Останні в поєднанні з іншими ПАР здатні давати в рідких рецептурах перламутрову завись.

З інших допоміжних неіоногенних ПАР в рецептури шампунів вводяться гліцериди і полігліцеринові ефіри аліфатичних кислот, ефіри ангідросорбіту, сахарози, мальтози та інших цукрів, добавки яких зазвичай виконують в рецептурах солюбілізаційну функцію або стабілізують піну.

Багато класів неіоногенних ПАР використовуються в якості проміжних продуктів для виробництва ПАР інших класів.

Механізм очищаючої дії піномийних косметичних засобів

Механізм очищаючої дії ПАР відносно поверхні волосся та шкірного покриву пояснюється їх структурою та фізико-хімічними властивостями і складається з наступних етапів.

Диспергування жирових забруднень і гідрофілізація шкірних покривів.

Молекули ПАР здатні взаємодіяти з ліпідними плівками. Завдяки наявності дифільної структури вони мають дві ділянки – гідрофільну та гідрофобну. Вони здатні вбудовуватися в ліпідний шар, орієнтуючись своєю гідрофобною частиною до жирових часток. Даному процесу сприяє й фізичний вплив, який має місце при нанесенні на поверхню шкіри та волосся водного розчину піномийного засобу. Молекули ПАР групуються таким чином, що в ліпідному шарі знаходяться гідрофільні, тобто проникні для води ділянки. Першим наслідком впливу ПАР на роговий шар є гідратація ліпідних мембран – вода, нанесена на поверхню шкіри, просочується в роговий шар і проникає в гідрофільні ділянки, створені молекулами ПАР. Зростання ступеня проходження води через роговий шар служить одним із способів оцінки ушкоджуючої дії ПАР і відрізняє її від дії інших ушкоджуючих чинників. Однак у даному випадку вода легко проникає в роговий шар як ззовні, так і зсередини, з боку дерми. Тому гідратація рогового шару супроводжується частковим пошкодженням ліпідних структур і викликає пониження водоутримуючої здатності епідермісу, що в результаті призводить до розвитку сухості шкіри.

Солюбілізація жирових часток у розчині ПАР

Гідрофілізовані жирові частки солюбілізуються ПАР. Термін “солюбілізація” означає утворення стійкого розчину гідрофобної або гід-

рофільної речовини, нерозчинної в даному розчиннику, у відповідному розчині ПАР.

Перехід солюбілізованої частки до об'єму піни полегшує її видалення й подальше прополіскування водою або іншими косметичними засобами.

Піна – це дисперсна система, в якій газоподібна речовина розподілена в рідкому дисперсійному середовищі. *Механізм утворення піни наступний*: під час попадання пухирців повітря в розчин ПАР на них утворюються адсорбційні шари ПАР. Під час зростання пухирці оточуються подвійним шаром у міжфазній поверхні ПАР-повітря, і в результаті утворюється піна. Піна – термодинамічно нестійка система, оскільки вона має добре розвинуту міжфазну поверхню. З часом відбувається потовщення плівок, витікання рідини під дією сили тяжіння, дифузія газу з пухирців через плівки, і піна руйнується. *Під стійкістю піни* розуміють її здатність утримувати рідину. Різні ПАР мають різну піноутворюючу активність, яка визначає їх застосування в якості діючих речовин у косметичних засобах піномийного призначення.

Під час розробки складів піномийних препаратів, і зокрема шампунів, необхідно враховувати позитивні властивості ПАР:

- забезпечення піномийної дії завдяки наявності високих функціональних властивостей (піноутворююча здатність, стійкість піни, кратність піни, час життя піни та ін.);
- виявлення оптимальної знежирюючої, кондиціонуючої та бактерицидної дії;
- здатність стабілізації мікро- та макроемульсій. Як амфифільні речовини ПАР можуть використовуватися для стабілізації емульсій типу “олія у воді” (о/в) і “вода в олії” (в/о), які є основою піномийних засобів кремоподібної форми випуску;
- властивість підвищувати проникність шкіри, впливати на проникнення біологічно активних речовин (БАР) і прискорювати досягнення косметичного ефекту (завдяки цим властивостям ПАР відносяться до групи енхансерів). В якості останніх усі поверхнево-активні речовини використовуються саме завдяки їх здатності частково руйнувати ліпідні структури шкіри, підвищувати проникність рогового шару і сприяти проникненню БАР через епідермальний бар'єр.

ламіди та моноізопропаноламіди. Останні в поєднанні з іншими ПАР здатні давати в рідких рецептурах перламутрову завись.

З інших допоміжних неіоногенних ПАР в рецептури шампунів вводяться гліцериди і полігліцеринові ефіри аліфатичних кислот, ефіри ангідросорбіту, сахарози, мальтози та інших цукрів, добавки яких зазвичай виконують в рецептурах солюбілізаційну функцію або стабілізують піну.

Багато класів неіоногенних ПАР використовуються в якості проміжних продуктів для виробництва ПАР інших класів.

Механізм очищаючої дії піномийних косметичних засобів

Механізм очищаючої дії ПАР відносно поверхні волосся та шкірного покриву пояснюється їх структурою та фізико-хімічними властивостями і складається з наступних етапів.

Диспергування жирових забруднень і гідрофілізація шкірних покривів.

Молекули ПАР здатні взаємодіяти з ліпідними плівками. Завдяки наявності дифільної структури вони мають дві ділянки – гідрофільну та гідрофобну. Вони здатні вбудовуватися в ліпідний шар, орієнтуючись своєю гідрофобною частиною до жирових часток. Даному процесу сприяє й фізичний вплив, який має місце при нанесенні на поверхню шкіри та волосся водного розчину піномийного засобу. Молекули ПАР групуються таким чином, що в ліпідному шарі знаходяться гідрофільні, тобто проникні для води ділянки. Першим наслідком впливу ПАР на роговий шар є гідратація ліпідних мембран – вода, нанесена на поверхню шкіри, просочується в роговий шар і проникає в гідрофільні ділянки, створені молекулами ПАР. Зростання ступеня проходження води через роговий шар служить одним із способів оцінки ушкоджуючої дії ПАР і відрізняє її від дії інших ушкоджуючих чинників. Однак у даному випадку вода легко проникає в роговий шар як ззовні, так і зсередини, з боку дерми. Тому гідратація рогового шару супроводжується частковим пошкодженням ліпідних структур і викликає пониження водоутримуючої здатності епідермісу, що в результаті призводить до розвитку сухості шкіри.

Солюбілізація жирових часток у розчині ПАР

Гідрофілізовані жирові частки солюбілізуються ПАР. Термін “солюбілізація” означає утворення стійкого розчину гідрофобної або гід-

рофільної речовини, нерозчинної в даному розчиннику, у відповідному розчині ПАР.

Перехід солюбілізованої частки до об'єму піни полегшує її видалення й подальше прополіскування водою або іншими косметичними засобами.

Піна – це дисперсна система, в якій газоподібна речовина розподілена в рідкому дисперсійному середовищі. *Механізм утворення піни наступний*: під час попадання пухирців повітря в розчин ПАР на них утворюються адсорбційні шари ПАР. Під час зростання пухирці оточуються подвійним шаром у міжфазній поверхні ПАР-повітря, і в результаті утворюється піна. Піна – термодинамічно нестійка система, оскільки вона має добре розвинуту міжфазну поверхню. З часом відбувається потовщення плівок, витікання рідини під дією сили тяжіння, дифузія газу з пухирців через плівки, і піна руйнується. *Під стійкістю піни* розуміють її здатність утримувати рідину. Різні ПАР мають різну піноутворюючу активність, яка визначає їх застосування в якості діючих речовин у косметичних засобах піномийного призначення.

Під час розробки складів піномийних препаратів, і зокрема шампунів, необхідно враховувати позитивні властивості ПАР:

- забезпечення піномийної дії завдяки наявності високих функціональних властивостей (піноутворююча здатність, стійкість піни, кратність піни, час життя піни та ін.);
- виявлення оптимальної знежирюючої, кондиціонуючої та бактерицидної дії;
- здатність стабілізації мікро- та макроемульсій. Як амфифільні речовини ПАР можуть використовуватися для стабілізації емульсій типу “олія у воді” (о/в) і “вода в олії” (в/о), які є основою піномийних засобів кремоподібної форми випуску;
- властивість підвищувати проникність шкіри, впливати на проникнення біологічно активних речовин (БАР) і прискорювати досягнення косметичного ефекту (завдяки цим властивостям ПАР відносяться до групи енхансерів). В якості останніх усі поверхнево-активні речовини використовуються саме завдяки їх здатності частково руйнувати ліпідні структури шкіри, підвищувати проникність рогового шару і сприяти проникненню БАР через епідермальний бар'єр.

Однак під час вибору номенклатури і концентрації комплексу ПАР необхідно враховувати їх негативний вплив на шкіру та волосся, а також можливі побічні ефекти при їх використанні:

- можливість прояву подразливої дії внаслідок руйнування ліпідних структур рогового шару, зниження бар'єрної функції шкіри;
- імовірну цитотоксичну дію деяких катіонних ПАР;
- розвиток контактних дерматитів, викликаних використанням високих концентрацій аніонних ПАР;
- виникнення кумулятивного ефекту.

Характеристика, класифікація, номенклатура і функціональне призначення допоміжних речовин у складі косметичних засобів піномийного призначення

Поряд з комплексом ПАР сучасні піномийні засоби зазвичай містять певний набір допоміжних та біологічно активних речовин, які забезпечують необхідну форму випуску і товарний вигляд, стабільність препарату в процесі зберігання і використання, покращують споживчі властивості, включаючи специфічні для даного засобу. До допоміжних речовин у піномийних косметичних засобах відносять: загущувачі, консерванти, антистатики, регулятори рН, запашники, розчинники, гідротропи, пережирювачі, антиоксиданти, комплексоутворювачі, “перламутрові” добавки, барвники, пігменти та інші. Сучасною тенденцією створення піномийних препаратів є введення до їх складу речовин, які забезпечують комплекс естетичних властивостей волосся після миття, а також покращують їх стан, зміцнюють, стимулюють ріст волосся, виявляють захисний, регенеруючий, тонізуючий, антисеборейний та інші ефекти.

Загущувачі вводяться до складу шампунів для забезпечення необхідної в'язкості та інших структурних та споживчих властивостей. В якості загущувачів використовують водорозчинні синтетичні, природні та модифіковані природні полімери. Особливо часто їх використовують у тих випадках, коли рецептура шампуню включає дерматологічно м'які типи аніонних та амфотерних ПАР і в'язкість шампуню не піддається регулюванню звичайними способами (електролітичним загущенням). Для забезпечення необхідної в'язкості водорозчинний полімер при мінімальній концентрації повинен мати досить велику молекулярну масу і складатися з об'ємних, добре сольватованих гідро-

фільних ланок. Ланцюг, який складається з таких ланок, повинен бути досить жорстким, з такою просторовою конфігурацією, яка б сама або під дією ПАР іммобілізувала розчинник на більшу глибину і сприяла виникненню структурної сітки.

Із синтетичних полімерів для даної мети широко використовуються: поліакрилова кислота (ПАК, випускається під різними торговими назвами – Карбопол, Карбомер та ін.), співполімери акрилової та метакрилової кислот, співполімери акрилової кислоти з акриламідом, вінілпіролідон і малеїновим ангідридом. Вони можуть бути частково зшитими, модифікованими поверхнево-активними групами або добавками ПАР (для полегшення диспергування). Роль загущувача можуть також виконувати високомолекулярний ПВП і полівініловий спирт. Блок-співполімери оксиду етилену і оксиду бутилену ефективно загущують рецептури рідких шампунів у концентраціях до 20 %.

Водорозчинні ефіри целюлози відносяться до групи напівсинтетичних модифікованих гелеутворювачів і є другим важливим типом полімерних загущувачів. До цієї групи в порядку значимості відносяться: гідроксиетилцелюлоза (ГЕЦ), метилгідроксипропілцелюлоза, метилцелюлоза (МЦ), метилгідроксиетилцелюлоза, натрійкарбоксиметилцелюлоза (NaКМЦ), гідроксиетилкарбоксиметилцелюлоза.

Серед природних полісахаридів знайшли використання рослинні камеді, а також агар і альгінат натрію, який отримують із морських водоростей і вводять у концентрації від 1 до 5 %. Усе більшого розповсюдження набувають мікробні полісахариди, наприклад, ксантан. Він має унікальні загущуючі та гелеутворюючі властивості, які мало залежать від температури і рН.

У більшості випадків для забезпечення необхідної в'язкості піномийних засобів застосовується принцип електролітичного загущення. В якості речовин, що забезпечують загущення водних рецептур піномийних засобів, використовують розчини солей електролітів: натрію хлорид, амонію хлорид, магнію хлорид, натрію сульфат в інтервалі концентрацій 0,1–3,0 %.

Антистатиками. Як компоненти, що виявляють антистатичні властивості, до складу шампунів вводять катіоактивні ПАР, моноетаноламіді і диетаноламіді жирних кислот, деякі жирні спирти, похідні ланоліну, деякі співполімери вінілпіролідону.

У шампуні, які мають кондиціонуючу дію ("2 в 1"), доцільно вводити катіонних силіконів від 0,2 до 0,5 %, неіоногенних силіконів від 0,5 до 5,0 %.

Протягом останнього десятиліття в рецептурі шампунів "2 в 1" досить часто стали вводити катіонні полімери, які одержали уніфіковану назву "*Polyquaternium-X*", де *X* – цифра в порядку їх введення у практику. Прикладом використання катіонних полімерів можуть бути: катіонна целюлоза – Полікватерніум-10 і -4, співполімер акриламід у метакрилоїлоксиетилтриметиламонійхлорид – Полікватерніум-15, катіонні співконденсати поліпептидів і вищих аліфатичних кислот, катіонні похідні поліолеїленоксиду (Полікварт-Н). Катіонні полімери, крім антистатичної дії, забезпечують кондиціонуючий ефект.

Співполімери акриламід у одночасно мають загущуючу дію, покращують властивості піни і рекомендуються для введення в опалесцюючі шампуні та шампуні-ополіскувачі в концентрації 0,05–0,2 %. У вказаній концентрації вони сумісні з алкілсульфатами, алкілетоксисульфатами й ацилсаркозинатами. Для отримання прозорої рецептури зазвичай вводяться бетаїни або неіоногенні ПАР.

Незначний кондиціонуючий ефект виявляють поліпептиди та білкові гідролізати. За статистикою вони містяться у більш як 42 % сучасних шампунів. Висока популярність даних речовин пояснюється вираженою їх гідратуною та захисною дією. Найбільшу субстантивність до шкіри та волосся проявляють гідролізати кератину, колагену й еластину. Гідролізати кератину обмежують набухання волосся в розчинах ПАР, особливо при лужних значеннях рН. Вони знижують рівень подразливої дії аніонних ПАР на шкіру і слизові оболонки очей. Особливо ефективними в цьому відношенні є катіонні фракції гідролізуватів та білкові гідролізати, спеціально модифіковані молекулярні олігопептиди та амінокислоти, які також мають зволожуючий ефект, зменшують подразливу дію аніонних ПАР і стабілізують піну, особливо в жорсткій воді. У рецептурах піномийних косметичних засобів амінокислоти виявляють гідротропні властивості, наприклад, покращують розчинність алантоїну.

Як і шкіра, волосся набухає в воді, збільшуючись за об'ємом на 10–20 %. Катіонні ПАР і полімери, білкові гідролізати завдяки адсорбції на волоссі, особливо на пошкоджених ділянках, захищають його,

зменшують гігроскопічність, дають ефект змащування, а в результаті полегшують процедуру розчісування й укладання зачіски.

Консерванти і бактерицидні добавки. Більшість косметичних засобів піномийного призначення, особливо ті, що містять білкові, ліпідні компоненти, натуральні екстракти, є середовищем для розвитку бактерій і мікрофлори. З метою надійного інгібування їх росту до складу рідких, геле- і кремоподібних шампунів уводять консерванти. Консерванти повинні забезпечувати надійний мікробіологічний захист косметичного засобу, тобто, по-перше, забезпечувати збереження продукту протягом гарантійного терміну, а по-друге, бути нешкідливими. Таким чином, функція консервантів полягає в тому, щоб знищувати або інгібувати ріст бактерій та грибів, що потрапили в масу в процесі виробництва чи були занесені під час використання піномийного засобу.

Бактерицидні добавки мають сильнішу дію порівняно з консервантами. У функціональному відношенні вони забезпечують антимікробні та протигрибкові властивості піномийних засобів.

Консерванти, які використовуються у складі піномийних косметичних засобів, класифікують за хімічною структурою:

- *спирти* (етиловий, бензиловий, 2-феноксietанол та ін.);
- *кислоти та їх солі* (бензойна, саліцилова, ундециленова);
- *складні ефіри* (парабени, гліцерилмонолаурат);
- *альдегіди і речовини, що їх виділяють* (формальдегід, параформ, глутаровий альдегід та ін.);
- *галогеновмісні речовини* (хлоргексидин, дихлофен, хлороформ та ін.).

Рекомендована концентрація консервантів – від 0,01 до 0,5 % в залежності від складу засобу та властивостей консерванту.

Окрім перерахованих хімічних сполук роль консервантів можуть виконувати солі четвертинних амонієвих сполук і амфотерні ПАР. За механізмом антимікробної та фототоксичної дії консерванти поділяють на мембраноактивні (парабени, спирти, феноли, кислоти) і електрофільні (альдегіди, їх донори, катіонні та амфотерні ПАР, сполуки, які містять активний галоген). Перша група діє шляхом порушення цілісності клітинних мембран, друга вступає в хімічну взаємодію з іонізованими та полярними групами сполук клітини.

Основними чинниками, що впливають на ефективність консерванту в піномийних засобах, є:

- розчинність у водній фазі й коефіцієнт розподілу між водною й міцелярною фазами;
- ступінь взаємодії з компонентами, в тому числі й гідролітична стабільність;
- ступінь дисоціації консерванту в певних умовах і показник рН середовища;
- стійкість до дії кисню повітря;
- хімічна стабільність;
- ступінь взаємодії з матеріалом тари, проникаюча здатність.

Консервант повинен мати широкий спектр антимікробної дії в досить низьких концентраціях, зберігати свої властивості протягом тривалого часу, не погіршуючи якісних показників косметичного засобу. Окрім того, він не повинен проявляти подразливої та сенсibiliзуючої дії на шкіру та слизові, тобто не бути токсичним.

В якості бактерицидів широке застосування знайшов цинку піритонат – активний компонент багатьох сучасних шампунів проти лупи, *алантоїн* (5-уреїдогідантоїн), який головним чином діє протизапально. Бактерицидні добавки бігуанідинового типу (*хлоргексидин*, *гібітаїн*, *арлацид*, *вантоцил-ІВ*) мають широкий діапазон антимікробної дії, але мають погану сумісність з аніонними та неіоногенними ПАР. Хлоргексидин не інактивується амфолітними ПАР імідазолінового ряду.

Регулятори рН. Для забезпечення оптимального значення рН в шампунях використовують слабкі кислоти: лимонну, молочну, оцтову, винну, ортофосфорну. Дані кислоти вступають в реакції комплексоутворення з катіонами полівалентних металів. Уведення їх до складу піномийних засобів покращує піноутворюючу та миючу дію в жорсткій воді, оскільки ці агенти зв'язують солі жорсткості, попереджуючи таким чином утворення нерозчинних солей з поверхнево-активними речовинами. Такими речовинами є етилендіамінтетраоцтова, лимонна, аскорбінова, глюконова, сорбінова кислоти та ряд інших.

Стабілізатори-антиоксиданти. Ряд речовин у складі піномийних косметичних засобів – ненасичені вуглеводневі ланцюги ПАР та ліпідних компонентів, запашники, вітаміни, натуральні екстракти та консерванти – можуть підлягати хімічним перетворенням. З метою упо-

вільнення окисно-полімеризаційних процесів до рецептури шампунів вводяться стабілізатори-антиоксиданти.

Властивості антиоксидантів мають акцептори вільних радикалів, наприклад, феноли (особливо багатоатомні), ароматичні аміни, хінони, ефіри галової кислоти, токофероли. Інша група – речовини, які мають нижчий окисно-відновний потенціал, ніж потенціал речовин, які підлягають захисту (аскорбінова, ізоаскорбінова, сорбінова кислоти, солі сірчистої кислоти).

Гідротропи застосовують для покращення споживчих властивостей шампунів і змішування, посилення розчинності компонентів миючої композиції. В якості гідротропів використовуються 1,2-пропіленгліколь, дипропіленгліколь, ди-, три- і поліетиленгліколи, етилсорбітол, гексиленгліколь, карбамід, сорбітол, гліцерин та ін. в концентрації 5–10 %. Спирти знижують в'язкість композицій, що може компенсуватися введенням електролітів або їх комбінацій, наприклад, з алкілоламідами, карбоксибетаїнами або М-оксидами третинних амідів.

Пережирювачі вводять до складу піномийних засобів для зниження знежирюючої дії ПАР на волосся та шкіру, в т.ч. волосистої ділянки голови, для надання волоссю еластичності, блиску, покращення їх естетичних властивостей. В якості пережирювачів використовують жири та олії натурального походження: олія авокадо, жожоба, ланолін та його похідні, оливкову олію, а також цетиловий та олеїновий спирти (до 2 % в гелеподібних формах, оскільки вони зменшують піноутворюючу та очищуючу дію піномийних засобів). У кремopodobних ПМКЗ допускається більша концентрація пережирювачів, оскільки вони головним чином призначені для догляду за сухим знежиреним волоссям, волоссям після хімічної завивки, фарбування і сухого типу шкіри.

Ароматизатори. Метою парфумеризації ПКЗ є маскування неприємного запаху базових компонентів, у першу чергу детергентів, підвищення споживчої привабливості продукту. Вдало підібраний ароматизатор багато в чому обумовлює комерційний успіх виробу, надає косметичним засобам своєрідності, приваблює покупця. Первинний вибір споживача майже повністю визначається ароматом і зовнішнім виглядом продукту.

Кількість ароматизаторів у рецептурах ПКЗ складає до 2 % (для дитячих шампунів – від 0,2 до 0,5 %).

Стабільність аромату готового продукту характеризується тривалістю (інтенсивністю) запаху та його ефективністю – об'єктивним початковим сприйняттям і ступенем маскування специфічного запаху продукту. Ароматизатори сумісні з ПАР, але інші допоміжні компоненти, такі як консерванти, антиоксиданти, барвники, регулятори рН і натуральні екстракти, можуть виявитись реакційноздатними і призвести до появи стороннього запаху. Здатність фіксувати запах характерна для багатьох неіоногенних ПАР, поліалкіленоксидів, пропіленгліколю і гліцерину, ПВП і деяких водорозчинних ефірів целюлози.

За останні два десятиріччя склад ароматизаторів зазнав значних якісних змін. Більшість з них стають багатокомпонентними, з великою розмаїтістю ароматів та відтінків запахів. Перевага надається тонким ароматам свіжої зелені, фруктовим і квітковим напрямкам з бальзамічними та екзотичними нотами.

Однак під час вибору ароматизаторів необхідно пам'ятати, що разом з консервантами і барвниками вони можуть бути причиною сенсibilізуючої, фотосенсibilізуючої дії косметичних препаратів і виникнення контактних дерматитів.

Барвники використовують для досягнення гармонії з зовнішнім виглядом, упаковкою та ароматом продукту, для маскування небажаних відтінків і для підвищення споживчих характеристик. Барвник повинен бути стійким до вицвітання та хімічних перетворень, не призводити до перебігу фотоіндукованих окислювальних процесів. Застосовуються барвники антрахінонового ряду (кислотний зелений антрахіноновий, кислотний синій антрахіноновий та ін.).

Біологічно активні речовини і спеціальні добавки. Для підвищення дерматологічної м'якості і досягнення нових функціональних властивостей широке застосування в рецептурах сучасних ПМКЗ знаходять біологічно активні речовини рослинного походження у вигляді настоек, екстрактів, есенцій та олій. Дія засобів з рослинними витяжками в основному направлена на покращення стану шкірних покривів, у т.ч. і волосистої ділянки шкіри голови. Вони здатні освіжати, пом'якшувати й тонізувати поверхню волосся і шкіру голови, сприяють посиленню кровопостачання й регенерації, зміцнюють волосся і стимулюють його ріст. До стимулюючих засобів відносять численні витяжки з рослин, давно відомі з народної медицини, наприклад, екстра-

кти чебрецю, шавлії, материнки, розмарину, женьшеню, елеутерококу, перцевої м'яти.

Із речовин, які мають заспокійливу дію, можна виділити екстракти морських водоростей, лугової ромашки, валеріани, хмелю, собачої кропиви і меліси. Діючою основою більшості БАР є ефірні олії, сапоніни, глікозиди, терпенові сполуки, вітаміни, каротиноїди, флавоноїди, дубильні речовини, мікроелементи, ферменти та ін.

Протизапальну, ранозагоювальну і слабку бактерицидну дію виявляють екстракти ромашки, календули, звіробою, алое, деревію, подорожника, фенхелю, череди, лаванди та гвоздики.

Ряд екстрактів проявляє антисеборейний ефект, у зв'язку з чим їх вводять у шампуні проти лупи – використовують екстракти хни, кропиви, березових бруньок, алое, реп'яха, чебрецю, деревію, календули та інших рослин, часто на додаток до базового лікувального компонента. Антисеборейний ефект виявлено у березового дьогтю, який, крім того, зміцнює волосся.

Нормалізує стан шкіри голови, посилює блиск і розчісування волосся апілак – маточне молочко бджіл; бактерицидну дію, дію проти лупи виявляє екстракт прополісу.

Ряд натуральних ефірних олій виявляє бактерицидну активність. Евкалиптова, гвоздична, фенхелева, лавандова олії сприятливо впливають на стан шкіри хворих деякими видами дерматитів і псоріазом. Їх вводять у спеціальні шампуні в солюбілізованому або розчиненому (в олійних препаратах) вигляді, часто у поєднанні з в'язучими, антисептичними, кератолічними та іншими лікувальними компонентами.

Принципи створення рецептур та дослідження шампунів

Принципи створення рецептур піномийних засобів розглянемо на прикладі шампунів, як найбільш багатофункціональних і багатокомпонентних засобів.

Вибір діючих, допоміжних і біологічно активних речовин визначається призначенням, областю застосування, формою випуску, наявністю цілеспрямованої косметичної або лікувально-профілактичної дії і багато в чому залежить від вимог, що висуваються до даного косметичного засобу.

Вимоги до сучасних шампунів

Вони повинні:

- мати певні очищаючі властивості, які відповідають типу і стану волосся;
- утворювати густу, стабільну піну;
- легко розподілятися по волоссю, видаляти забруднення як у м'якій, так і в жорсткій воді, легко вимиватися водою;
- як і всі косметичні засоби, шампуні мають бути нешкідливими, не виявляти подразливої дії на шкіру голови та слизову оболонку очей;
- освіжати волосисту ділянку шкіри голови, підтримувати її еластичність, не проявляти надлишкової знежирюючої дії;
- забезпечувати легке розчісування як сухого, так і вологого волосся.

Вони повинні захищати волосся від сплутування під час миття та після. Шампуні повинні надавати волоссю м'якості та гладкості, забезпечувати його укладання, усувати електростатичний заряд на поверхні волосся. Після миття волосся повинне мати природний блиск. Деякі шампуні сприяють швидкому висиханню волосся після миття завдяки властивостям створювати на його поверхні гідрофобний шар, що сприяє швидкому стіканню води і таким чином скорочує час сушіння.

Важливим чинником при розробці рецептур піномийних засобів є використання синергічних ефектів, тобто покращення характеристик ПАР в сукупності з іншими інгредієнтами рецептури, оскільки неможливо отримати одночасно високі косметичні, споживчі й дерматологічні властивості шампунів при застосуванні лише однієї ПАР.

Наявність добре збалансованої основи, яка забезпечує миючу дію, високе піноутворення й оптимальні дерматологічні властивості, дозволяє створювати рецептури з урахуванням типу та стану волосся. Підтримання природного водно-ліпідного балансу можливе лише при використанні м'якої миючої основи композиції. Надмірне знежирення й дерматологічна жорсткість ПАР можуть привести до значних змін водно-ліпідного балансу шкіри та спровокувати подальший розвиток негативних процесів (руйнування волосся, сухість, лущення шкіри, по-

ява алергійних реакцій та ін.). Тому дуже важливим аспектом підбору компонентів рецептури піномийних косметичних засобів є їх дерматологічні властивості, оскільки вони досить тривалий час знаходяться у взаємодії з поверхнею волосся та шкірою голови. Крім того, ПАР не є субстанціями, індиферентними відносно шкіри та волосся.

Особливе значення при створенні рецептури мають колоїдно-хімічні характеристики, які визначають як функціональні, так і споживчі властивості піномийних засобів:

- в'язкість;
- піноутворюючі властивості;
- сенсорна оцінка.

В'язкість продукту визначається споживчими і технологічними вимогами. Споживчі вимоги, яким повинні відповідати косметичні засоби – це зручність використання (легкість розчинення у воді та розподілу по шкірі й волоссю) та дозування. З технологічної точки зору особливо увагу необхідно звертати на в'язкість препаратів, в яких містяться додаткові добавки у вигляді дисперсій (наприклад, перламутровий концентрат, піритіонат цинку й деякі БАР). Уведення перламутрових добавок потребує підвищення рівня в'язкості, як правило, не менше ніж до 3000 мПа·с. У багатьох випадках має значення характер плину продукту (залежність в'язкості від швидкостей зсуву), який визначається функціональністю препарату і типом дозуючого пристрою. Рекомендований рівень в'язкості для шампунів – 2000–5000 мПа·с.

Висока в'язкість піномийних засобів досягається шляхом електролітного загущення розчинів етоксированого лаурилсульфату натрію (найчастіше за допомогою хлориду і цитрату натрію). Ряд неіоногенних і амфотерних ПАР, особливо амфотерні ПАР (алкілбетаїни, сульфобетаїни, кокоамфоацетати), також здатні загущувати розчини лаурилсульфоексидатів натрію, що дозволяє значно зменшити кількість електролітів, необхідних для досягнення потрібної в'язкості. Тому введення навіть невеликої кількості алкілбетаїнів дозволяє значно знизити вміст електролітів у піномийних засобах.

Піномийні косметичні засоби повинні зберігати мінімально допустиму в'язкість при температурах до 40 °С і не розшаровуватися та не підлягати деструкції після впливу низьких температур. Для поперед-

ження седиментації (випадіння осаду) тонкодисперсних добавок під час зберігання готової продукції необхідно забезпечити максимальну стабільність в'язкості в широкому діапазоні температур. Температура помутніння шампунів повинна бути, як правило, не вищою за 5 °С. Уведення деяких ПАР дозволяє значно знизити точку помутніння продукту. Наприклад, при використанні лаурилсульфобетаїнів або диетаноламідів ненасичених жирних кислот типу лінолевої кислоти можна знизити точку помутніння до -10 °С.

Піноутворююча здатність

Основними характеристиками піноутворюючих властивостей ПАР є:

- об'єм піни;
- стабільність піни;
- щільність (кремистість) піни.

Об'єм піни напряму пов'язаний з концентрацією основного аніонного ПАР. Стабільність та щільність піни є надзвичайно важливими характеристиками готового продукту, які необхідно враховувати при розробці рецептури піномийних засобів, особливо тих, для яких стійкість піни є одним із показників, що визначає косметичний ефект (піни для ванн).

Щільна дрібна піна покращує видалення забруднень та жиру при змиванні піномийного засобу. По-друге, гарна дрібна піна дає споживачеві емоційної насолоди і побічно свідчить про високу якість продукту, що є одним із вирішальних чинників при повторній покупці косметичного препарату.

Оптимальними параметрами вважаються стабільність 80–90 % піни протягом 20–30 хв. і щільність піни 7–10 г/л.

Рихлість, нестабільність піни і дерматологічна жорсткість, приміром, сульфоетоксилату натрію, робить необхідним додаткове використання одного дерматологічно м'якого або декількох ПАР для поліпшення якості і стабільності піни.

Правильний підбір комбінації ПАР (на додаток до сульфоетоксилату натрію) із загущувачем дозволяє забезпечити необхідні стабільність і густину піни.

Сенсорна оцінка піномийних засобів

Суб'єктивна оцінка визначається результатами тестування добровольців після багаторазового використання піномийного засобу. При

такому тестуванні використовується так званий контрольний лист випробування, в якому, крім органолептичних, оцінюється багато споживчих характеристик. Серед сенсорних характеристик особлива увага надається відчуттям на шкірі і на волоссі після використання і легкість змивання, які напряму визначаються властивостями використаних субстанцій. Шампуні повинні не лише ефективно видаляти забруднення, але й легко змиватися і залишати приємні відчуття. Найвищу оцінку за сенсорними характеристиками мають засоби, що містять бетаїни, сульфобетаїни і етоксировані моноетаноламідні жирних кислот рапсової олії, лаурилетоксикарбоксилати.

Основними об'єктивними показниками при оцінці дії піномийного засобу є:

- об'єм піни;
- стан волосся після багаторазового використання.

Вибір комплексу ПАР

У засобах для догляду за волоссям в якості основних ПАР часто використовуються аніонні ПАР. Вони повинні поєднувати високі піноутворюючі властивості, здатність до електролітного загущення і задовільні дерматологічні характеристики.

Основна задача при створенні рецептури шампунів полягає в зниженні подразливої дії аніонних ПАР.

Основними діючими ПАР у шампунях залишаються алкілсульфати натрію, амонію й триетаноламіну (ТЕА). Рецептури шампунів з алкілсульфатами, як і раніше, поширені на ринку, що пов'язано з високими функціональними властивостями і задовільними дерматологічними характеристиками даної групи ПАР. Прикладом основи шампуню для нормального типу волосся може служити склад, який завдяки наявності карбоксібетаїну і диетаноламідів має кондиціонуючий ефект (%):

Лауроїлсульфат натрію	10,0
Лаурилсульфат ТЕА	5,0
Лаурилкарбоксібетаїн	3,0
Диетаноламідні аліфатичних кислот кокосового масла	4,0
Вода очищена до	100,0

Додаткове введення в рецептуру 1–5 % неіоногенного солюбілізатора з числа твінів надає складу антимікробного ефекту.

Прикладом кремоподібного шампуню для нормального і жирного волосся на основі моноетаноламінової солі лаурилсульфату є наступний склад (%):

Лаурилсульфат MEA (27 %)	50,0
Стеарилдиметилбензиламонійхлорид	2,5
Знесолена вода до	100,0

Утворення перламутрової суспензії в даному складі пов'язано з утворенням дисперсії катіон-аніонного ПАР.

Шампунь для жирного волосся, діючою основою якого є похідні арилзаміщених карбонових кислот (%):

Лаурилсульфат TEA (42 %)	12,0
Диетаноламід аліфатичних кислот кокосового масла	2,0
Карбоксиметилцелюлоза	0,25
Метил-2-(3,4-диметоксибензил) ацетоацетат	8,25
Ароматизатор	0,2
Вода очишена до	100,0

Сучасною тенденцією у виробництві оптимізованих складів шампунів є створення м'яких багатокомпонентних засобів, що виконують одночасно декілька функцій, наприклад (%):

Лаурилсульфат TEA (40 %)	37,5
Лауроїлсаркозинат натрію (30 %)	7,0
“Сультайн” (“Міратаїн-СВ3”; 50 %)	7,0
α-глюконамідопропілдиметилдигідроксиетил-амоній-хлорид	1,0 (1)
Білковий гідролізат	0,5
Співполімер діалілдиметиламонійхлориду з акриламідом	2,0
Гідролізат кератину	0,5
Диетаноламід лауринової кислоти	3,5
Пантенол	1,0
Пропіленгліколь	1,0
Консервант	0,6
Лимонна кислота	0,35
Хлорид натрію, ароматизатор, вода до	100,0

У даній рецептурі міститься 4 різнотипні кондиціонуючі компоненти, з яких (1) виконує ще й гідратуючу функцію. Сумісність лаурилсульфату TEA з катіонними речовинами досягається завдяки ПАР –

“посередникам”, а саме: лауроїлсаркозинату і сультаїну. Консистенцію регулюють диетаноламідом лауринової кислоти і хлоридом натрію.

Алкілетоксисульфати натрію, амонію, магнію, рідше – моно- і триетаноламіну є основним типом аніонних ПАР у складі шампунів. Прекрасна піна (незалежно від жорсткості води), порівняно низький рівень подразливої дії, добре змивання забруднень, легкість регулювання консистенції за допомогою солей, алкілоламідів, оксиетілованих гліцеридів аліфатичних кислот, оксидів амінів та інших добавок, сумісність з багатьма іншими типами ПАР і кондиціонуючими компонентами, достатня біодеструкція робить ці ПАР домінуючою основою шампунів.

Прикладом сучасної основи шампуню може служити наступний склад (%):

Лаурилетоксисульфат натрію	15,0
Алкіламідопропілкарбоксібетаїн	1,0
Моноетаноламід аліфатичних кислот кокосового масла	3,0
Гідроксиетилцелюлоза	0,5
ЕДТА тринатрієва сіль	0,1
Консервант, ароматизатор, барвник, регулятор рН, вода до	100,0

Він може додатково містити катіонні кондиціонуючі і пережирюючі добавки.

Катіонні ПАР типу амідоамінів краще поєднуються з аніонними ПАР, ніж солі звичайних четвертинних амонієвих основ. Прикладом є варіант кондиціонуючого шампуню:

Лаурилетоксисульфат натрію (30 %)	50,0
Амідоамін на кислотах ланоліну	0,5
Диетаноламід аліфатичних кислот кокосового масла	6,0
Ароматизатор, вода до	100,0

Алкілтриетоксисульфат натрію є основою м'якого кремеподібного, кондиціонуючого шампуню з перламутровим блиском (%):

Алкілтриетоксисульфат натрію	35,0
Алкіламідопропілкарбоксібетаїн (40 %)	6,0
Катіонна похідна поліалкіленоксиду	0,2
Диетаноламід кислот кокосового масла	2,5
Перламутрова добавка	3,0
Ароматизатор	0,2
Барвник	0,04
Консервант	0,05
Вода очищена до	100,0

Близькими за дією до даних ПАР є етоксисульфати на основі моностаноламідів аліфатичних кислот, які є більш активними і м'якими. Прикладом може служити рецептура шампуню (%):

Алкіламідоетилтриетоксисульфат ТЕА (40 %)	33,0
Алкіламідоетилсульфосукцинат	4,0
Перламутрова добавка	4,0
Кріолан	0,5
Апілак ліофілізований	0,1
Формалін	0,05
Ароматизатор	0,75
Барвник, хлористий натрій, Ортофосфорна кислота, вода до	100

Завдяки наявності апілаку і кріолану волосся добре розчісується у вологому стані і набуває натурального блиску.

Велике значення для виробництва шампунів мають сульфати моногліцеридів аліфатичних кислот і сульфати полігліколевих ефірів цих кислот.

Подібно до амфолітів і неіоногенних ПАР, карбоксиметилати можуть виконувати роль посередників між аніонними і катіонними ПАР. Диефіри поліетиленгліколів і вищих жирних кислот особливо ефективні в якості загущувачів у дерматологічно м'яких комплексах ПАР, що містять амфоліти, сульфосукцинати, ациламінокислоти, тобто там, де важко регулювати в'язкість звичайними речовинами.

Регулювання в'язкості досягається введенням полібутиленоксиду в концентрації 10–24 %. Висока в'язкість і хороша піна досягаються при низьких концентраціях аніонного ПАР або навіть при його відсутності.

З введенням блок-співполімерів оксиду бутилену і оксиду етилену знижується рівень подразнення шкіри. Більш поширеними у складі сучасних шампунів в якості основного ПАР є солі напівефірів сульфоянтарної кислоти – сульфосукцинати. Сульфосукцинати відносяться до числа найм'якіших ПАР. Непогані піноутворювачі, вони мають легку знежирюючу дію.

Для підвищення споживчих характеристик сульфосукцинати часто використовують у поєднанні з сильно пінистими сульфоетоксилатами, алкілсульфатами і олефінсульфонатами.

М'який густий шампунь (%):

Олеамідоетилсульфосукцинату натрієва сіль (40 %)	40,0
Лаурілетоксисульфат натрію (25 %)	40,0
Лаурамідопропілкарбоксібетаїн (40 %)	10,0
Барвник, консервант, ароматизатор, вода до	100,0

Амфотерні та цвіттер-іонні ПАР широко застосовують у кондиціонуючих, дитячих і спеціальних шампунях. Згідно зі статистикою, вони містяться в 24 % шампунів для нормального волосся і в 57 % всіх шампунів для сухого волосся. Для них характерні м'якість дії на шкіру і волосся, бактерицидний ефект, сумісність в рецептурах як з аніонними, неіоногенними, так і з катіонними кондиціонуючими компонентами, у зв'язку з чим їх нерідко використовують в якості солюбілізаторів. Важливо і те, що при додаванні амфолітів знижується концентраційний поріг подразливої дії аніонних ПАР.

Оскільки неіоногенні ПАР у рецептурах шампунів відіграють другорядну, допоміжну роль, їх уводять в якості солюбілізаторів і диспергаторів комплексів ПАР, пом'якшуючих компонентів, пережирювачів. Використання неіоногенних ПАР покращує дерматологічні властивості, регулює в'язкість рецептур, загущує, стабілізує піну і надає "перламутровості". В якості солюбілізаторів використовуються етоксилати аліфатичних спиртів, рицинової та рапсової олій, ланоліну, гліцеридів, ангіросорбітанових ефірів і алкілоламідів аліфатичних кислот, поліетиленгліколеві ефіри цих кислот, блок-співполімери оксидів етилену і пропілену.

В якості додаткових ПАР (спів-ПАР) використовуються різні амфотерні, неіоногенні, деякі аніонні поверхнево-активні речовини. Використання даних ПАР дозволяє значно поліпшити характеристики піни, її в'язкість і дерматологічні властивості шампуню. Концентрація даних ПАР або комбінації декількох спів-ПАР складає 20–30 % від концентрації основного ПАР, тобто дається у співвідношенні 1:3–1:4.

Доступними і м'якими ПАР є аніонні сульфосукцинати і амфотерні кокоамфодиацетати натрію. Сульфосукцинати натрію мають хороші дерматологічні та піноутворюючі властивості. Основною незручністю при використанні сульфосукцинатів є низька загущуюча спроможність

і недостатня фізична стабільність при низьких температурах, що призводить до випадання осаду при зберіганні. Незаперечними перевагами сульфосукцинатів натрію є їх низька ціна і дуже хороші піноутворюючі властивості в комбінації з алкілетоксикарбоксилатами.

Кокоамфодиацетати є поширеними спів-ПАР у дитячих миючих засобах. Основними недоліками цих ПАР є низька загущуюча спроможність і жовтуватий колір. Нове покоління кокоамфоацетатів – кокоамфомоноацетат натрію – має ряд переваг: високу загущуючу здатність і вміст електролітів, близький до традиційних кокамідопропілбетаїнів, хороші дерматологічні властивості.

Широкого розповсюдження в якості спів-ПАР набули бетаїни, перш за все кокамідопропілбетаїни. Це обумовлено їх високою загущуючою здатністю, гарними піноутворюючими властивостями в комбінації з сульфоетоксилатами натрію.

У 90-ті роки зріс інтерес до сульфобетаїнів як до спів-ПАР, зокрема до кокамідопропілсульфобетаїну і лаурилсульфобетаїну. Серед головних переваг цих ПАР слід назвати їх прекрасні дерматологічні властивості, у тому числі по відношенню до слизової оболонки очей, і дуже високу загущуючу здатність. Високі дерматологічні властивості лаурилсульфобетаїну в своєму класі дають можливість використання їх у засобах для дітей і для чутливої шкіри.

Шампуні проти лупи

Це особлива група спеціальних шампунів. За останні два десятиріччя шампуні проти лупи (ШПЛ) зазнали значних змін. Кращі з них не лише миють і виявляють лікувальну дію на шкіру, але й відповідають всім естетико-гігієнічним критеріям відносно стану волосся після миття, його оформлення в зачіску. Ставши багатофункціональними, добре ароматизованими препаратами, ШПЛ складають до 20 %, а в деяких країнах – до 30 % загального об'єму виробництва шампунів.

Найефективнішими у складі шампунів є комплекси лікувально-профілактичних добавок, що виявляють цитостатичну, кератолітичну, антимікробну та протигрибкову дію. Проте слід зазначити, що деякі лікарські субстанції, що мають протигрибкову дію і є ефективними при себорейному дерматиті (кетоконазол, клімбазол), заборонено

використовувати в якості косметичної сировини. Шампуні, що містять дані субстанції, є лікарськими препаратами.

Активним компонентом багатьох сучасних шампунів проти лупи з цитостатичною і антимікробною дією, ефективним при лупі і себорейному дерматиті, є піритіонат цинку. Піритіонат цинку (цинк-піритіонат, цинк-омадин, Томіцид- Z-50) уперше введений в практику американською фірмою “Проктор енд Гембл” в 1963 р. Піритіонат цинку є негігроскопічною твердою речовиною, незначно розчинною у воді. Краще розчинний в етанолі і пропіленгліколі, ще краще у твіні-40, ПЕГ-400. Тому до складу шампунів його вводять у вигляді тонкої дисперсії, зазвичай стабілізованої високомолекулярними загущувачами, наприклад, ефіром целюлози.

Адсорбція піритіонату цинку на волоссі людини досягає максимуму при його концентрації в шампуні біля 1 %. При цій же концентрації досягається максимум його ефективності. Субстантивність до волосся додатково посилюється в поєднанні з катіонними кондиціонуючими полімерами, особливо з поліетиленіміном та його алкоксилатами. Поліетиленімін має антимікробні властивості, зокрема щодо *P. ovale* (мікроскопічного грибка), який надмірно розмножується при лущенні шкіри голови. Антимікробна дія піритіонату цинку посилюється при введенні ПЕГ-400-монолаурату. Піритіонат цинку добре поєднується в рецептурах з амфолітами імідазолінового й амідопропілбетаїнового типу, проявляє синергізм з динатрієвою сіллю моноефіру сульфогтарної кислоти і моноетаноламід ундециленової кислоти, з солями ациламінокислот, зокрема з лауроїлсаркозинатом натрію. Для приготування шампунів з піритіонатом цинку використовують зм'якшену воду з якнайменшим вмістом іонів полівалентних металів. Алкілсульфати, сульфоетоксилати, білкові гідролізати та їх конденсати з жирними кислотами завжди містять домішки заліза, комплекс якого з піритіоном міцніший, ніж з цинком, причому має сірий колір. Для маскування забарвлення звичайно вводять барвники зелених і голубих відтінків. Тартразин та брильянтовий голубий – одне із стандартних поєднань барвників, що забезпечують шампуню смарагдово-зелене забарвлення. Піритіонат цинку в концентрації 0,025–0,1 % використовують як консервант з широким спектром антимікробної дії.

Сам по собі піритіонат цинку не є алергеном, але подразнює шкіру і особливо очі.

Окрім піритіонату цинку, відомі інші сполуки аналогічної будови і призначення: цинкові солі 2-меркаптохінолін-1-оксиду та 2-меркаптохінокалін-1-оксиду, комплекс біс (2-меркаптопіридиній-N-оксиду) із сульфатом магнію – Омадін MDS. Останній краще розчиняється у воді, менш токсичний, ніж піритіонат цинку, і придатний для отримання рецептур прозорих солюбілізованих шампунів.

Одним з найефективніших антисеборейних агентів є дисульфід селену (сульфід селену, сульсен). Його вміст коливається в концентрації від 2 до 2,5 %.

Аналогічно сульсену діє колоїдна сірка. Вона менш токсична, але й менш ефективна, ніж сульсен і піритіонати, тому часто застосовується в поєднанні з іншими бактерицидами, наприклад, з похідними ундециленової кислоти або з саліциловою кислотою. В сучасні рецептури проти лупи сірка вводиться порівняно рідко через неприємний запах, що посилюється в процесі зберігання. Частково його можна усунути введенням мідного комплексу ЕДТА. Через невисоку субстантивність до шкіри лікувальний шампунь, що містить сірку, доводиться залишати на голові досить тривалий час, що може бути причиною надмірного знежирення і подразнення.

Антисеборейний ефект проявляє ряд аліфатичних і ненасичених жирних кислот. В поєднанні з алкілдиметиламіноксидами вони є основою препарату “*Антишуппен уснат-АО*” (Німеччина), який використовується в спеціальних шампунях на основі алкілсульфатів та сульфоексидатів.

Хіміко-фармацевтичними корпораціями майже щорічно пропонуються нові антисеборейні агенти, деякі з яких не поступаються по ефективності піритіонату цинку і при цьому безпечніші у вживанні. Це, наприклад: *Батрафен*, *Октопірокс*, *Клімбазол*.

Ундециленова кислота та її похідні також мають бактерицидну й фунгіцидну активність. Застосування в спеціальних шампунях знаходять в основному алкілоламіди, сульфосукцинат і продукт конденсації хлорангідриду ундециленової кислоти з білковим гідролізатом. Вони поєднують в собі властивості ПАР і лікувальних компонентів. Моно- і диетаноламіди ундециленової кислоти можуть виконувати роль загущувачів і стабілізаторів піни в шампунях. Гарну субстантивність до кератинових субстратів має динатрієва сіль напівефіру сульфоянтарної

кислоти і моноетаноламід ундециленової кислоти, яка надає шампуням проти лупи бактерицидну дію.

Серед поверхнево-активних компонентів ШПЛ застосовують похідні ундециленової кислоти: її етаноламід, сульфосукцинати і конденсати з гідролізатом білка. Вони проявляють виражений фунгіцидний і бактерицидний ефект. У динатрієвої солі моноундециленамідостилсульфосукцинату дія проти лупи виявляється в концентрації понад 2 %. Склад рецептури наведено нижче (%):

Лаурилетоксисульфат натрію (30 %)	5,0
Динатрійлаурилетоксисульфосукцинат (30 %)	20,0
Динатрійундециленамідостилсульфосукцинат	5,0
Диетаноламід кислот кокосового масла	3,0
Моноізопропаноламід кислот кокосового масла	2,0
Лимонна кислота	0,5
Вода; консервант, ароматизатор до	100,0

Сульфосукцинати нерідко застосовують у поєднанні з іншими антисеборейними агентами, наприклад, із сіркою або піритіонатом цинку. Моно- і диетаноламід ундециленової кислоти зручні тим, що одночасно з дією проти лупи, як усі інші алкілоламід, можуть виконувати роль загущувачів і стабілізаторів піни.

В якості диспергаторів-загущувачів звичайно використовують водорозчинні ефіри целюлози, мікробні полісахариди, поліакрилову кислоту та співполімери на її основі. Додаткове загущення, ефект перламутру, маскування можливого рудого відтінку забезпечують добавки мінеральних дисперсій: глинистих алюмосилікатів, тальку або діоксиду титану (%):

Лаурилсульфат ТЕА (40 %)	25,0
Лауроїлсаркозинат натрію (30 %)	10,0
Піритіонат цинку (48 %)	4,2
Гідроксипропілметилцелюлоза	1,25
Алюмосилікат магнію	1,0
Ароматизатор, барвник, вода до	100,0

Поєднання в ШПЛ піритіонату цинку і алкілсульфатів може подразнювати шкіру голови. Введенням катіонних ПАР цю дію вдається пом'якшити, а водночас поліпшити розчісування вологого волосся.

Наведемо типову рецептуру шампуню проти лупи, що складається з трьох частин (%):

Частина 1

Лаурилсульфат натрію (30 %)	62,1
Алкілкарбоксібетаїн (Лексаїн С)	10,0
Хлорид натрію	7,0

Частина 2

Гідроксид натрію (50 %)	1,6
Стеаринова кислота – 5,0	
Диетаноламід лауринової кислоти	4,0
Моноетаноламід стеаринової кислоти	2,0
Пропіленгліколь	4,0

Частина 3

Піритіонат цинку (48 %)	4,0
Ароматизатор	0,3
Вода до	100,0

Технологія шампуню проти лупи: підігрівають частину 1 до 65–70 °С і при перемішуванні вводять розігріті до 70 °С компоненти частини 2; суміш охолоджують до 55 °С, вводять *піритіонат цинку*; охолоджують до 45 °С і вводять решту компонентів. Коректують рН до 7,5; розливають у флакони шампунь при 40 °С. Аналогічна за складом рецептура – з натрійлаурилетоксисульфатом в якості основного ПАР і з заміною піритіонату на спиртовий розчин дьогтю.

Шампуні в аерозольних упаковках також останнім часом користуються попитом. Крім очевидної зручності у вживанні, аерозольні шампуні дозволяють одержувати рясну “суху” дрібнодисперсну піну з компонентами, які не мають піноутворюючої здатності у звичайних умовах. Це розширює рецептурні можливості аерозольних шампунів і дозволяє в підвищених кількостях дозувати в них м'які неіоногенні ПАР, пережирювачі, які живлять шкіру, і кондиціонуючі компоненти.

При складанні рецептури аерозольних шампунів необхідно дотримуватися наступних вимог:

- застосовувати ламіновані контейнери, покриті зсередини лаком. Для виготовлення контейнерів використовують білу жерсть і алюміній із спеціальними покриттями для уникнення корозії контейнера;

- складати рецептури без інгредієнтів, що містять хлориди і сполуки з активним хлором. Тому небажаним є використання вуглеводневих пропелентів, хлоровмісних амфолітів;
- неприпустиме використання в якості активної основи аерозольного шампуню алкілсульфатів і алкілетоксисульфатів;
- в якості виштовхуючих агентів використовують не фреони, а спиртові, гліколеві компоненти з низьким вологовмістом;
- при складанні рецептури враховується запас стабільності при зберіганні з метою уникнення виділення твердих частинок, здатних викликати закупорку розпилювального клапана.

Сухі шампуні – це суміш порошкоподібних ароматизованих сорбентів. Основу порошкоподібних сухих шампунів складають алюмосилікати, тальк, колоїдний кремнезем, солі лужних і лужноземельних металів, крохмаль, альгінат натрію, похідні целюлози, дисперсії полімерів, деякі ПАР та інші речовини.

Прикладом може служити склад сухого шампуню, який в якості наповнювача містить дисперсію поліамідів (%):

Етерифікований рисовий крохмаль	11,5
Пірогенний кремнезем (аеросил 200)	5,0
Порошкоподібна сірка	0,4
Ацилізетіонат натрію	3,0
Ароматизатор	0,1
Найлон-6 до	100,0

Піна для ванн

Останнім часом з'явилися достатньо універсальні препарати, які можна використовувати для миття тіла, волосся, рук і для приймання запашної пінної ванни.

Піна для ванн (відповідно до Державного стандарту України ДСТУ 2472–94 на продукцію парфумерно-косметичної промисловості “Терміни і визначення”) – гігієнічний засіб для приймання ванн, який створює стійку запашну піну.

Косметичний ефект піни для ванн і гелів для душу полягає в очищувачій, знежирюючій, ароматизуючій, тонізуючій і релаксуючій діях.

За формою випуску піни для ванн і гелі для душу класифікують на:

- рідкі;
- гелеподібні;

- кремоподібні;
- порошкоподібні.

Вимога великого піноутворення при значному розведенні, що досягає 0,002–0,02 % по ПАР, обумовлює необхідність високої концентрації поверхнево-активних компонентів у піномийному засобі. В сучасні рецептури піномийних засобів для приймання ванн вводять ПАР до 40 % і більше. Така висока концентрація позначається на дерматологічних показниках концентрату при попаданні на шкіру тіла. Світова тенденція така, що вміст сухої речовини (ПАР) в піномийних засобах поступово знижується (від 20 до 30 %). Це обумовлено досягненнями в області стабілізації пін і загущення рецептур, введення натуральних екстрактів і олій. Крім того, дизайн і зручність упаковки даної групи препаратів зазнав якісно нового рівня естетичного оформлення.

Активну основу більшості піномийних засобів складають алкілетоксисульфати натрію, амонію, магнію і алкілоламінів. Стандартною комбінацією ПАР є поєднання сульфоексилатів з алкілоламидами аліфатичних кислот (%):

Лаурилетоксисульфат натрію (28 %)	34,0
Диетаноламиди кислот кокосового масла	10,0
Ароматизатор	3,0
Формалін (40 %)	0,15
Розчин барвника, вода до	100,0

Введення алкілоламідів знижує розчинність пережирювача і запашника в рецептурі і може викликати помутніння. Тому, щоб уникнути цього і зберегти високий рівень піноутворення, в поєднанні з аніонними ПАР додатково вводять неіоногенні солубілізатори або використовують оксиетіловані алкілоламиди жирних кислот. В суміші з алкілетоксисульфатами звичайно застосовують алкілсульфати, олефінсульфонати, сульфосукцинати, ацилсаркозинати і ацилтаурати, амфоліти карбоксиметаїнового та імідазолінового рядів.

Склад піни для ванн характеризується підвищеним (іноді до 10–15 %) вмістом ароматизаторів. Найпопулярнішими є аромати свіжої зелені, хвої, лавандові і квітково-фантазійні.

Широко застосовують у складах засобів для приймання ванн натуральні екстракти, есенції та олії. Їх вводять як в сипкі препарати для приймання мінералізованих ванн, так і в рідкі, геле- і кремоподібні.

Окрім миючої дії, загального задоволення від аромату і великої кількості піни, склади з трав'яними екстрактами здатні освіжати шкіру і знімати втому, надавати заспокійливого ефекту, пом'якшувати і тонізувати шкіру, сприяти поліпшенню її кровопостачання й регенерації.

З цією метою до складу вводяться суміші біологічно активних речовин – настою біомаси женьшеню і селенистокислого натрію в якості мікродобавок, які мають тонізуючу дію і покращують функціональний стан шкіри; широко застосовуються рослинні екстракти хмелю, ромашки і звіробою, олійний екстракт фенхеля, екстракт календули в поєднанні з ментолом, лавандовою і евкаліптовою оліями. Застосування знаходять багатокomпонентні трав'яні екстракти – “гербарії” у твердому, рідкому або гелеподібному вигляді. Піномийні засоби для ванн часто містять екстракти ромашки, календули, кропиви, череди та інших трав.

Засоби для ванн досить різноманітні за формою випуску. Окрім рідких і гелеподібних рецептур, випускаються одноразові кубики. Зв'язуючою речовиною зазвичай є желатин, камеді, пектин, ксантан або інший полісахарид (%):

Лаурилетоксисульфат натрію	30,0
Желатин	2,5
Гліцерин	5,5
Вода, ароматизатор, барвник, консервант до	100,0

Останнім часом популярні сипкі мінералізовані пінні препарати для ванн, основу яких складають сульфат натрію, карбонат натрію, солі фосфорних кислот, хлориди, бромід калію (заспокійлива ванна). Приклад складу мінералізованої пінної ванни і спосіб її отримання (%):

α -олефінсульфонати натрію С (40 %)	7,0 (4)
Алкілетоксисульфат натрію на спиртах “кокосової” фракції	5,0 (7)
Гідроксиетилований алкілоламід	5,0 (2)
Гексаметафосфат натрію	5,0 (1)
Бензиловий спирт	1,0 (5)
Ароматизатор	0,5 (6)
Барвник	0,05 (8)
Пірогенний кремнезем або силікат кальцію	1,0 (9)
Подвійна сіль карбонату і бікарбонату натрію до	100,0 (3)

В дужках вказаний порядок уведення компонентів.

У змішувач барабанного типу завантажують (1, 3 і 9), нагрівають і при перемішуванні напиллюють (2). Вводять (4); перемішують близько 5 хв. Окремо змішують (5) і (6), напиллюють їх на вміст барабана і перемішують протягом 5 хв. Розігрівають (7) до 50–55 °С і розпиляють на суміш, перемішують 5 хв. Вводять (8), перемішують 15–20 хв. і просівають препарат через сито з отворами розміром 2 мм.

З метою досягнення кондиціонуючого ефекту на шкіру в якості активної основи гранульованого препарату можуть використовуватися м'які катіонні та неіоногенні ПАР з пережирюючими добавками і трав'яними екстрактами. Для зменшення солюбілізуючої здатності ПАР, відчуття надмірної сухості і стягнутості шкіри після приймання ванни в пінні препарати часто вводять пережирювачі з групи алкілоламідів і складних ефірів аліфатичних кислот – як природних, так і перестерифікованих. У рецептури з ліпідними і білковими компонентами обов'язково вводяться консерванти.

Перспективною категорією є “масляні” пінні препарати для ванн. Їх рецептури підібрані таким чином, що, незважаючи на значний вміст масляної фази, вони однорідні, стабільні в зберіганні, а при внесенні у ванну повністю диспергуються і утворюють рясну, дрібнодисперсну піну. Часто рецептура масляного піномийного засобу є прозорою мікроемульсією. Даний тип емульсії призначений для осіб з сухою, чутливою шкірою. Порівняно зі звичайною (водною) рецептурою вона містить велику кількість гідратантів, емоментів та пережирювачів, тому миюча дія ПАР виражена надзвичайно м'яко, а шкіра після приймання ванни пружна і шовковиста на дотик.

Піномийні засоби для душу

Препарати для душу як самостійний напрям у миючих засобах косметико-гігієнічного призначення з'явилися наприкінці 70-х років ХХ сторіччя. Порівняно з пінними препаратами для ванн вони характеризуються порівняно низьким вмістом ПАР (до 20 %), але більшим вмістом різноманітних кондиціонуючих добавок. У своїй більшості пінні препарати для душу базуються на дерматологічно м'яких комбінаціях ПАР, що включають сульфоексилати, сульфосукцинати, ациламінокислоти і/або амфоліти. В якості БАР у засоби для душу вводять препарати алое, лаванди і хвої. Популярні в'язкі, рідкі, гелеподібні про-

зорі або перламутрові композиції з рН 5–8. Прикладом гелю для душу, що містить желатин і мукополісахариди, є наступний склад (%):

Частина 1

Суміш гліцериду каприлової кислоти з октаетиленгліколевим ефіром капринової і каприлової кислот	5,0
Бджолиний віск і ПЕГ-400	1,5
ПЕГ-6000-дистеарат	0,5
Диетаноламіді кислот кокосового масла	3,0

Частина 2

Лаурилетоксисульфат натрію (28 %)	35,0
Консервант	0,1
Лимонна кислота (50 % водний розчин)	0,2
Ароматизатор	0,3

Частина 3

Колаген і мукополісахариди	2,0
Барвник (0,5 % водний розчин)	0,3
Алкілкарбоксібетаїн	5,0
Хлорид натрію	0,5
Деіонізована вода	51,1

Технологія приготування: частину 1 нагрівають до плавлення поліетиленглікольдистеарату (60 °С), додають при перемішуванні частину 2, а потім – частину 3 у наведеній послідовності.

До складу препаратів для душу в якості активних речовин вводять суміші алкілсульфатів або сульфоексилатів з карбоксібетаїном.

Оксиетіловані гліцериди аліфатичних кислот кокосового масла виконують роль солюбілізаторів і пережирювачів. Поєднання сульфоексилатів з ПАР бетаїнового типу та з алкілоамідами є стандартною основою багатьох сучасних засобів для душу. Вибір комплексу поверхнево-активних речовин залежить від стану і типу шкіри. Наприклад, для осіб із сухим типом шкіри рекомендується введення неіоногенних ПАР, які мають пом'якшуючу дію, і суміші м'яких сульфосукцинатів з карбоксібетаїном.

Технологія шампунів

1. Підготовка сировини.
2. Приготування шампуню:

- одержання розчину аніонних ПАР*;
- введення спів-ПАР*;
- регулювання в'язкості
- введення біологічно активних речовин, барвників і ароматизаторів;
- регуляція рН.

3. Фасування, пакування, маркування.

* *Примітка:* Розчинення первинних ПАР та спів-ПАР проводиться з урахуванням їх температури розчинення або плавлення (від 22 до 70 °С).

Контроль якості шампунів

Контроль якості шампунів для волосся здійснюється згідно з вимогами ТУ 6–39–48–92 “Шампуні на основі синтетичних ПАР і біологічно активних добавок”. За органолептичними і фізико-хімічними показниками вони повинні відповідати вимогам і нормам, вказаним у табл. 4.

Таблиця 4

Показники якості шампунів

Найменування показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Рідина або однорідна гелеподібна маса. Допускається невеликий осад
Колір	Властивий кольору шампуню даного найменування
Запах	Приємний, властивий шампуню даного найменування
Показник концентрації водневих іонів (рН)	3,5–8,5
Піноутворююча здатність 3 % розчину шампуню: початкова висота стовпа піни, мм, не менше	145
стійкість піни, од	0,8–1,0
Масова частка аніонактивної речовини, %	3–20
Масова частка сухої речовини %, не менше	7,0

Контроль якості піномийних засобів, дія якого поширюється на засоби для приймання ванн та миття волосся (за винятком шампунів), здійснюється згідно з вимогами ДСТУ 3796:1998 “Засоби піномийні”.

За органолептичними і фізико-хімічними показниками вони повинні відповідати вимогам і нормам, вказаним у табл. 5

Таблиця 5

Показники якості піномийних засобів

Найменування показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Рідина прозора або опалесціюча, желе- або желеподібна маса без механічних домішок
Колір	Повинен відповідати кольору контрольного зразка
Запах	Повинен відповідати запаху застосованого ароматизатора, затвердженого для даного засобу
Показник концентрації водневих іонів (рН)	5,5–7,5
Піноутворююча здатність у разі масової концентрації 3 г/дм ³ не менше ніж: початкова висота стовпчика піни, мм стійкість піни, од	180 0,9

Методи випробувань

1. *Зовнішній вигляд* визначають візуально в прозорій ємкості при температурі 22 ± 2 °С.

2. *Колір* визначають візуально в порівнянні з контрольним зразком при температурі 22 ± 2 °С в пробірках діаметром від 15 до 44 мм.

3. *Запах* визначають органолептично при температурі 22 ± 2 °С.

4. *Водневий показник (рН)* визначають потенціометрично у водному розчині з масовою часткою шампуню 10 %.

5. *Піноутворюючу здатність* визначають у 3 % розчині шампуню.

6. *Масову частку аніонактивної речовини* визначають титриметричним методом.

7. *Масову частку сухої речовини визначають гравіметричним методом за наступною методикою: у висушений до постійної маси бюкс зі скляною паличкою поміщають наважку річкового піску близько 12 г, сюди ж поміщають наважку шампуню 1,5 г. Вміст бюкса добре перемішують паличкою, поміщають його з відкритою кришкою в сушильну шафу і сушать при температурі 100 ± 2 °С. По закінченні сушки бюкс із закритою кришкою переносять в ексікатор і охолоджують. Перше зважування проводять після 2 годин висушування, подальше – через кожні 30 хв. Постійну масу вважають досягнутою, якщо різниця між двома зважуваннями не перевищує 0,002 г. Масову частку сухої речовини (X) у відсотках обчислюють за формулою:*

$$X = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \times 100,$$

де: m_1 – маса бюкса з піском, г;

m_2 – маса бюкса з речовиною до сушки, г;

m_3 – маса бюкса з речовиною після сушки, г.

Лабораторна робота № 4

Завдання № 1

Провести порівняльну оцінку функціональних характеристик запропонованих викладачем поверхнево-активних речовин за наступними показниками:

– *піноутворююча здатність*: 150 мл 1 % досліджуваного розчину ПАР помістити в градуйовану склянку. Провести перемішування протягом 30 сек. Зафіксувати об'єм одержаної піни в склянці. Піноутворюючу здатність (П) розрахувати за формулою:

$$П_з = \frac{V_n - V_p}{C \cdot 100},$$

де: V_n – об'єм піни, що утворилася, см³;

V_p – об'єм досліджуваного розчину, см³;

C – концентрація ПАР в розчині. %.

– *кратність піни*: визначається співвідношенням одержаного об'єму піни до 150 мл досліджуваного розчину;

– *стійкість піни*: визначається часом виділення з одержаного об'єму піни 50 % (75 мл) розчину піноутворювача;

– *час життя піни*: визначається повним зникненням піни над поверхню розчину піноутворювача;

– *водневий показник*: визначається в 10 %-ному водному розчині за допомогою індикаторного методу.

Одержані результати занести в табл. 6, зробити висновок за результатами досліджень.

Таблиця 6

Результати досліджень

№	Досліджувані показники	Досліджуваній розчин № 1	Досліджуваній розчин № 2	Досліджуваній розчин № 3
1.	Піноутворююча здатність			
2.	Кратність піни			
3.	Стійкість піни			
4.	Час життя піни			
5.	pH			

Завдання № 2

Обґрунтувати функціональне призначення та кількісний вміст інгредієнтів рецептури:

- шампуню для сухого волосся;
- шампуню для жирного волосся;
- шампуню для пошкодженого волосся;
- шампуню для нормального волосся;
- шампуню проти лупи;
- шампуню з кондиціонуючим ефектом;
- піни для ванн (для сухої, жирної і чутливої шкіри);
- гелю для душу (для сухої, жирної і чутливої шкіри).

Завдання № 3

Запропонувати і обґрунтувати раціональну технологію виробництва косметичного засобу.

Скласти блок-схему технологічного процесу виробництва косметичного засобу.

Приготувати косметичний засіб.

Завдання № 4

Оцінити якість приготованого косметичного засобу.

Оцінку якості піномийних косметичних засобів проводять згідно з ТУ 6-39-48-92 та ДСТУ 3796:1998 "Засоби піномийні" за наступними показниками: зовнішній вигляд, колір, запах, рН, піноутворююча здатність.

Вимоги до протоколу

Протокол повинен містити:

1. Тему і мету лабораторного заняття.
2. Методи визначення функціональних характеристик ПАР.
3. Результати дослідження функціональних характеристик ПАР, оформлені у вигляді таблиці.
4. Робочий склад косметичного засобу.
5. Технологію косметичного засобу.
6. Блок-схему виробництва косметичного засобу.
7. Результати контролю якості згідно з вимогами нормативно-технічної документації з висновками про якість.

Контрольні питання

1. Класифікація і номенклатура ПАР, які використовуються в піномийних косметичних засобах.
2. Косметичний ефект при використанні препаратів піномийної дії.
3. Характеристика, номенклатура і концентрація аніонних, катіонних, амфотерних і неіоногенних ПАР, рекомендованих до застосування в складах піномийних косметичних препаратів.
4. Механізм очищаючої дії піномийних косметичних засобів.
5. Позитивні і негативні ефекти використання ПАР.
6. Шампуні. Визначення. Класифікація. Косметичний ефект.
7. Функція, характеристика, номенклатура загущувачів, антистатиків, консервантів і бактерицидів у складі шампунів.
8. Чинники, що впливають на ефективність консервантів у складі піномийних КЗ.
9. Функція, характеристика, номенклатура регуляторів рН і стабілізаторів у складі шампунів.
10. Функція, характеристика, номенклатура гідротропів і пережирювачів у складі шампунів.

11. Функція, характеристика, номенклатура барвників і запашників у складі шампунів.
12. Номенклатура, дія БАР і спеціальних добавок.
13. Основні принципи і підходи при складанні рецептури шампунів різної спрямованості дії.
14. Номенклатура речовин, що використовуються у виробництві препаратів по догляду за волоссям проти лупи та кондиціонуючої дії.
15. Шампуні аерозольної форми випуску. Особливості складання рецептури.
16. Сухі шампуні. Особливості складання рецептури.
17. Піна для ванн. Визначення, класифікація і косметичний ефект. Рецептура і технологія приготування піни для ванн.
18. Засоби для приймання душу.
19. Технологічні стадії виробництва шампунів.
20. Технологічні стадії виробництва пін для ванн.
21. Контроль якості шампунів згідно з вимогами НТД.

МИЛО КОСМЕТИЧНЕ

Мета: сформувати теоретичні знання і набути практичних умінь та навичок по складанню й аналізу рецептури, вибору технології і контролю якості косметичного мила різної спрямованості дії і форми випуску.

Характеристика туалетного мила

Мило – загальний термін для солей вищих жирних кислот. Мило, що використовується нами щоденно для миття, – це лужні солі C_{12} – C_{16} жирних кислот. У мила надзвичайно довга історія, і воно, очевидно, застосовувалося для миття ще до нашої ери. На мило посилався у своїх записах Плініус, учений I століття до н.е.

Виробництво мила почалося у VIII столітті в італійському портовому містечку Савона, і тому назва “мило” є оригіналом французького слова “*savon*”, англійського слова “*soap*” і німецького “*seifen*”. Пізніше мило виготовлялося у Венеції й інших містах, а згодом мильна промисловість зосередилась у Марселі. Виготовлене в ті часи, це було чудове марсельське мило з оливковою олією і морськими водоростями, одержаними в районі узбережжя Середземного моря. Водорості спалювали для отримання лугу для мила.

Відповідно до Державного стандарту України 2472–94 “Продукція парфумерно-косметична. Терміни і визначення”, туалетне мило – очищаючий косметичний засіб на основі солей синтетичних і/або натуральних жирних кислот.

Милом у широкому значенні називають різні солі вищих жирних, смоляних або нафтових кислот. Мило є складним продуктом, одержаним в результаті взаємодії природних жирів або їх синтетичних аналогів з натрієвим чи калієвим лугом.

Косметичний ефект мила полягає в очищаючій, пом’якшуючій, зволожуючій, ароматизуючій і дезодоруючій дії.

Класифікація мила визначається призначенням, типом шкіри, формою випуску і особливостями технологічного процесу отримання мила.

Залежно від призначення мила можна розділити на три основні групи:

- 1) господарське мило, яке вживають головним чином для прання тканин і миття різних предметів;

- 2) туалетне мило, призначене для догляду за тілом і волоссям;
- 3) промислове і спеціальне мило.

Всі види мила, у свою чергу, залежно від форми випуску можуть бути твердими, кремоподібними, гелеподібними, рідкими та порошкоподібними.

У кожній групі мила відрізняються за вмістом жирних кислот. Так, господарське мило може випускатися із вмістом жирних кислот від 40 до 72 %. На даний час вітчизняними виробниками випускається тверде господарське мило з переважним вмістом жирних кислот 67–72 %. Туалетне тверде мило містить від 73 до 80 %, спеціальне мило – від 40 до 85 % жирних кислот.

Порошкоподібне мило випускається двох типів:

- 1) пральні порошки, що містять від 15 до 30 % жирних кислот, частіше всього 25 %;
- 2) мильні порошки, що містять від 50 до 85 % жирних кислот.

Туалетне мило, призначене для догляду за шкірою і волоссям, залежно від призначення і косметичного ефекту класифікують наступним чином.

Мило гігієнічне – косметичний засіб, що використовується для миття і догляду за тілом і додатками шкіри, має добрі піноутворюючі та очищаючі властивості.

Мило духмяне – туалетне мило з інтенсивним запахом, яке використовується для ароматизації шкіри. Містить у своєму складі підвищену кількість ароматних речовин (запашнику). Якщо в середньому вміст запашника в туалетному мильні складає близько 1 %, то в даних сортах мила – до 1,5–2 %.

Мило дитяче утворює спеціальну асортиментну групу. Його різновиди виготовляються з високоякісної сировини і, як правило, не містять ароматизаторів та барвників. Для захисту ніжної дитячої шкіри від подразнення та надання милу антисептичного ефекту в нього вводять 1 % ланоліну і до 1 % борної кислоти.

Мило лікувально-профілактичне – туалетне мило, яке, крім основних косметичних функцій, має бактерицидну, дезодоруючу дію, пом'якшує, захищає та зволожує шкіру і має інші ефекти.

Залежно від призначення до складу миль можуть вводитися спеціальні добавки: триклозан, борна кислота, тимол, березовий дьоготь,

сульсенова паста, а також емоментні добавки: гліцерин, ланолін, лецитин та ін.

Серед туалетного мила розрізняють так зване *медичне мило*, яке містить дезінфікуючі речовини; і *спеціальне мило*, у складі якого є віск, спирти і інші добавки. До них відносяться мило борне і борно-тимолове, яке має бактерицидну дію і містить у своєму складі 0,1 % борної кислоти, тимолу – 0,5 %; мило дигтярне (що містить до 5 % перегнаного дьогтю), яким миють голову для профілактики утворення лупи. Мило сульсенове містить сульсенову пасту (селен сірчистий) і застосовується з метою зміцнення волосся, профілактики лупи, зняття свербіння шкіри голови. Мило кастільське – спеціальний сорт мила, що виробляється з використанням оливкової олії, має добрі пом'якшуючі властивості, рекомендоване для сухої шкіри. Мило зелене – зеленувата або темно-бура маса, одержана шляхом омилення рослинних олій, має високу дезінфікуючу дію.

Мило тверде туалетне (кускове мило) призначене для очищення і гігієнічного догляду за тілом. Має підвищену піноутворюючу здатність, приємний запах, легко розчинне в гарячій і холодній воді. Для виготовлення твердого туалетного мила використовується сировина підвищеної якості, яка підвищує його споживчі властивості.

Туалетне мило відрізняється досить великою різноманітністю забарвлення, запаху і обробки. Випускається мило біле, незабарвлене або кольорове, забарвлене в різні світлі тони. Як правило, туалетне мило ароматизується.

Серед промислового мила особливе місце займають мила лужно-земельних і важких металів – кальцію, магнію, цинку, алюмінію, свинцю, кобальту, марганцю та інші, призначені для спеціальних цілей. Ці мила використовуються в текстильній промисловості для просочення тканин, у промисловості пластичних мас і гумотехнічних виробів, для виготовлення фармацевтичних і косметичних препаратів.

За способом виробництва розрізняють мило гарячого, напівгарячого і холодного варива. На даний час найприйнятнішим є гарячий спосіб.

За способом обробки тверде мило ділиться на звичайне та піліроване. Останнє відрізняється вищими споживацькими властивостями, тому його випуск останнім часом зростає. Господарське мило випускається в кусках вагою 400 і 250 г, туалетне мило – в кусках від 10 до 200 г.

Косметичний ефект і механізм дії туалетного мила

Мило, яке відноситься до аніонних поверхнево-активних речовин, має здатність знижувати поверхневий натяг води, забезпечуючи миючу, піноутворюючу і змочуючу дію.

Головний недолік натурального мила порівняно з синтетичними поверхнево-активними речовинами (ПАР) полягає в їх здатності утворювати в жорсткій воді нерозчинні кальцієві і магнієві солі, що призводить до утворення коагулятів і зниження піноутворюючої і очищаючої здатності.

При розчиненні невеликої кількості мила в очищеній воді його молекули, що мають довгий гідрофобний ланцюг та гідрофільний радикал, існують в розчині у вигляді вільних іонів, які знаходяться в безладному русі. У міру зростання концентрації мила його гідрофобні ланцюги починають агрегувати таким чином, що орієнтуються всередину, у напрямку до центру уявної краплі, тоді як кінцеві карбоксильні гідрофільні полярні групи направлені назовні. Такий агрегат молекул називають міцелою, а момент, коли міцели починають утворюватися у великій кількості, є межею істинної здатності мила розчинятися у воді. Концентрація, при якій відбувається агрегація молекул, називається критичною концентрацією міцелоутворення (ККМ). Для цієї концентрації характерна більша постійність значень, які визначають різні фізичні властивості розчину і змінюються зі зміною концентрації мила. Йдеться про поверхневий натяг, електропровідність, світлорозсіювання, осмотичний тиск, здатність адсорбувати барвники і миючу здатність. Нерозчинні у воді речовини, наприклад жири і вуглеводні, втягуються всередину міцел і таким чином набувають розчинності. Пізніше сферична теорія була замінена поняттям “ламінарна міцела”. Передбачається, що така міцела складається з паралельних рядів спарених іонів мила, гідрофобні кінці яких направлені всередину, а гідрофільні – назовні. Олія, введена в таку систему, проникатиме між шарами вуглеводневої частини, розташованими в паралельних площинах міцел.

Механізм дії мила розглянемо на прикладі взаємодії міцели мила з частинкою бруду, яку можна уявити як частинку, оточену жировою плівкою. Замкнена в таку оболонку, частинка бруду рухається у напрям-

ку до гідрофобного ламінарного ланцюга. В міцелі жирова плівка розчиняється, частинка бруду при цьому вивільняється і переходить у розчин. Проте якщо концентрація мила або синтетичного ПАР недостатня, то частинка бруду знов осідає. Щоб уникнути цього процесу, в розчин вводять ущільнювач, наприклад, натрійкарбоксиметилцелюлозу.

Мило зменшує поверхневий натяг води, при цьому зростає її проникаюча і змочуюча здатність і вона захоплює міцели мила в глибину жирового забруднення. Під дією міцел мила частинки бруду вивільнюються і знов переходять в розчин. На цій стадії досягається ефект переходу частинок бруду в проточну воду. В жорсткій воді, що містить солі кальцію або магнію, мило спочатку утворює нерозчинні солі, які підіймаються на поверхню води і можуть частково осідати на поверхні шкіри, волосся. При підвищенні концентрації мила в кількості, достатній для нейтралізації солей, відбувається “пом’якшення” води і утворюється ефективний мильний розчин, здатний забезпечувати змочування, вивільнення і суспендування забруднень.

Фізико-хімічні властивості мила і вимоги, що висуваються до їх якості

Залежно від складу жирів (жирозамінників) і лугу, що використовуються для виробництва мила, а також від вмісту в ньому жирнокислих солей, мило, як указувалося вище, може бути твердим, рідким або кремоподібним. Тверді жирні кислоти дають тверде мило, тоді як рідкі дають мило м’яке – кремоподібне. Калієве мило має м’якшу консистенцію, ніж натрієве.

Безводне мило має температуру плавлення 225–270 °С. Вода у складі мила знижує температуру плавлення; туалетне мило, що містить до 60 % жирних кислот, плавиться при температурі нижче 100 °С.

Мило гігроскопічне: калієве мило має більшу гігроскопічність, ніж натрієве; мило ненасичених кислот гігроскопічніше, ніж насичених. Поглинаючи воду, мило набухає, збільшуючись в об’ємі. Набухання супроводжується виділенням тепла, яке пояснює саморозігрівання, що іноді спостерігається при попаданні води в суху мильну стружку або при зберіганні сухої і вологої суміші мильної стружки. Іноді саморозігрівання мильної стружки призводить до її обвуглювання і навіть займання. При достатньо великій кількості води мило може розчиня-

тися. Розчинність мила з різних кислот у воді залежить від ряду чинників. Мило низькомолекулярних кислот розчиняється у воді швидше і більшою мірою, ніж високомолекулярних кислот. Розчинність мила високомолекулярних кислот дещо підвищується у присутності мила низькомолекулярних кислот. Мило ненасичених кислот розчиняється краще, ніж насичених. Стеаринове мило розчиняється у воді лише при температурі 70 °С і вище. В той же час у сумішах з милом олеїнової або інших жирних ненасичених кислот стеаринове мило досить легко розчиняється у воді кімнатної температури. Мила нафтових і смоляних кислот добре розчиняються у воді при кімнатній температурі. Калієве мило має кращу розчинність, ніж натрієве.

Вимоги, що висуваються до якості туалетного мила

До твердого туалетного мила звичайно висувають наступні вимоги:

- мило при кімнатній температурі повинне бути твердим, не липким, однорідного кольору по всій поверхні, без плям та нальоту солей;
- мило не повинне мати запаху продуктів розкладання органічних речовин, згірклих жирів, рибного та інших неприємних запахів (у 60 %-ному милі допускається легкий запах нафтових кислот);
- туалетне мило повинне мати колір від білого до кремового (для незабарвленого мила) або рівномірно забарвлений колір світлих і чистих тонів, без сторонніх відтінків.

Основним показником, який характеризує якість мила, є вміст у ньому жирних кислот (у вигляді солей). При зберіганні більшість мила втрачає частину вологи, і вага його змінюється. Щоб гарантувати споживачу певну кількість мила, незалежно від ваги куска, у нормативно-технічній документації на всі види твердого мила введено показник – *якісне число*: це фактичний вміст жирних кислот у куску мила в грамах. Воно є добутком номінальної ваги куска мила в грамах на процентний вміст жирних кислот, який повинен бути в даному виді мила. Так, наприклад:

для куска 60 %-ного мила вагою 400 г якісне число складає:

$$\frac{400 \cdot 60}{100} = 240;$$

для куска 72 %-ного мила вагою 250 г – $\frac{250 \cdot 72}{100} = 180$ г;

для куска 75 % -ного мила вагою 100 г – $\frac{100 \cdot 75}{100} = 75$ г.

Дана кількість жирних кислот обов'язково повинна знаходитися у кусках мила відповідного сорту незалежно від їх висихання. Коливання допускаються в межах 1–1,5 % для туалетного і 2–2,5 % для господарського мила.

Нормативно-технічною документацією обмежується титр суміші жирних кислот, що виділяються з твердого мила. Для більшості твердого мила титр лежить у межах 34–42 °С. Зниження титру мила веде до збільшення швидкості його розчинення і стирання, що при використанні супроводжується підвищеною витратою мила. Підвищення титру погіршує розчинність мила або вимагає підвищення температури води, в якій воно застосовується, що не завжди можливо.

Особливу увагу надають вмісту вільного їдкого лугу, який подразнює шкіру. Тому вміст вільного їдкого лугу в пілірованому туалетному милі не повинен перевищувати 0,1–0,03 %. У мило, що містить 40 і 47 % жирних кислот, з метою підвищення його твердості вводиться до 2–3,5 % вуглекислої соди. В туалетному милі вміст вуглекислого лугу не повинен перевищувати 0,2–0,3 %.

Неомилені органічні речовини є баластом, які погіршують якість мила. Тому чим менший їх вміст, тим вищі споживчі характеристики мила. В туалетному милі кількість неомилених речовин не повинна перевищувати 2 %. Знижує якість всіх видів мила присутність неомиленого жиру, який, як правило, швидко гіркне, викликаючи появу на милі плям. Тому залишок неомиленого жиру в туалетному милі повинен бути не більше 0,2 % від маси жирних кислот; йодне число жирних кислот туалетного мила не повинне перевищувати 55–60.

Характеристика сировини, що використовується в рецептурах туалетного мила

Класичну основу туалетного мила складають натрієві солі аліфатичних кислот кокосового масла і яловичого жиру, узяті в співвідношенні (15–25) / (85–75). Жирнокислотний склад мила є головним у забезпеченні необхідних якісних і фізико-хімічних показників, таких як: твердість, однорідність, розчинність, набухання, швидкість витрачання

ня, піноутворююча і миюча здатність, рівень подразливої дії на шкіру, стабільність кольору і аромату. Активний пошук еквівалентних, дешевших джерел сировини триває, але основу високоякісного туалетного мила, як і раніше, забезпечує оптимальне поєднання кокосових і яловичих кислот. Відома безліч варіантів рецептур з частковою заміною кокосових аліфатичних кислот на вибілені пальмоядрові і синтетичні. Яловичі кислоти замінюються кислотами тваринного і рослинного саломасу, пальмової, арахісової та оливкової олій, свинячого сала, причому в різних країнах переважають різні тенденції відносно складу. Додатки цих жирів звичайно не перевищують 10–20 %.

Основною сировиною для миловаріння є тваринні і рослинні жири, а також жири риб і морських тварин і жирозамінники: жирні синтетичні кислоти, каніфоль, нафтеніві кислоти й інші нафтопродукти. Склад жирів, що використовуються в миловарінні, значною мірою зумовлює якість мила – його миючу здатність і товарний вигляд.

Тваринні жири і масла. Тваринні жири – найцінніша сировина для миловаріння. Вони містять до 40 % насичених жирних кислот, в основному з 16–18 атомами вуглецю. З них одержують тверде натрієве мило, яке добре розчинне в теплій воді, створює дрібну, стійку піну. Тваринне топлене сало – особливо цінна сировина для виробництва туалетного мила, перевагу віддають салу великої рогатої худоби. Бараняче сало, яке має специфічний запах, рідше використовується для варки туалетного мила. Свиняче сало, що містить порівняно велику кількість лінолевої кислоти, вводиться в рецептуру туалетного мила рідко і в обмеженій кількості. Частково гідроване свиняче сало можна вводити в рецептуру туалетного мила в кількості 30–40 %.

Для поліпшення кольору туалетного мила тваринне сало заздалегідь рафінують, найчастіше обробляючи його вибільними глинами; для поліпшення запаху мила тваринне сало іноді заздалегідь дезодорують.

Рослинні олії. Саломас із рослинних олій (соняшникової, бавовняної, соєвої) широко використовується у вітчизняному виробництві твердого мила. При виробленні туалетного мила, що містить 78–80 % жирних кислот, застосовують саломас із нижчим титром, з таким розрахунком, щоб титр мила знаходився в межах 36–37 °С. Вміст вологи і летких речовин у саломасі не повинен перевищувати 0,3 %.

Як сировину для виробництва мила не рекомендується використовувати олії з рапсу і суріпиці, що містять значну кількість ерукової кис-

лоти, з якої виходить мило, що легко висолоюється, кришиться, погано піниться. Не вводять до складу твердого господарського мила лляну, конопляну й інші олії, що містять велику кількість високоненасичених кислот і утворюють мила, що швидко гіркнуть. З цієї ж причини до складу твердого туалетного мила не вводять рідкі рослинні олії, що містять лінолеву та ще більш ненасичені жирні кислоти. В деяких випадках у рецептуру мила вводиться рицинова олія в кількості 3–5 % для поліпшення його пластичних властивостей.

Конопляна і лляна олії використовуються для приготування рідкого медичного мила, яке у разі отримання його з конопляної олії має зелене забарвлення і тому називається “зеленим”.

Серед рослинних олій особливе місце займають кокосова і пальмоядра. З них одержують тверде мило, яке добре розчиняється в холодній воді і дає розчини, що створюють рясну дрібну піну. Ці олії особливо цінні як сировина для виробництва туалетного і деяких спеціальних мил, наприклад, для миття в морській воді. Туалетне мило, яке не містить кокосового масла, має низькі піноутворюючі властивості. Через низьку пластичність воно важко полірується, спресовується і тому виходить смугастим, з тріщинами та іншими недоліками. Тому кокосова або пальмоядра олії є дуже цінною сировиною для виробництва туалетного мила. В даний час їх можуть замінювати фракцією жирних синтетичних кислот C_{12} – C_{16} , звільнених від домішок.

Забарвлене туалетне мило виробляється з жирних кислот, одержаних безреактивним розщепленням жирів. Кращі сорти світлого туалетного мила одержують із дистильованих жирних кислот або з нейтральних жирів.

Жирові відходи і жири утилю використовують у миловарінні після обробки. Для підвищення якості мила ці жири заздалегідь розщеплюють, а одержані жирні кислоти дистилують.

Жирозамінники. Синтетичні жирні кислоти, одержані окисленням парафінових вуглеводнів киснем повітря. У миловарному виробництві звичайно використовується дві фракції синтетичних жирних кислот:

1) фракція з кількістю вуглецевих атомів C_{10} – C_{16} ;

2) фракція з кількістю вуглецевих атомів C_{17} – C_{20} .

Експериментально встановлено, що оптимальний вміст синтетичних жирних кислот в рецептурі господарського мила лежить у межах 35–40 %.

Поліпшення якості цих кислот – зниження вмісту кислот нижче C_{10} і вище C_{20} , а також ізомерів жирних кислот, звільнення миловарних фракцій від дикарбонових, циклопарафінових та інших кислот, які знижують миючу дію мила або погіршують його колір і запах – дозволяє вводити їх у більшій кількості в рецептури туалетного мила.

Синтетичні жирні кислоти фракції $C_{17}-C_{20}$ вводять у мило замість твердих жирів; фракції кислот $C_{10}-C_{16}$ – замість кокосового масла. За своїм впливом на титр мила ця фракція наближається до рідких олій, що є результатом наявності в її складі жирних кислот розгалуженої будови.

Луги. Гідроокис натрію ($NaOH$) – основний вид їдкого лугу, який вживається для варки всіх видів мила. Розчин каустичної соди для цієї мети готують міцністю 35–40 %.

Гідроокис калію (KOH) застосовується для варки рідких, кремоподібних і деяких спеціальних мил.

Кальцинована сода (Na_2CO_3) – дешевий і доступний луг, який вживають для варки мила з розщеплених жирів і жирозамінників. Її розчиняють у воді, готуючи розчин концентрацією 32–33 %.

Поташ (K_2CO_3) застосовується при варінні рідкого і спеціального мила з розщеплених жирів.

Бікарбонат натрію ($NaHCO_3$) застосовується як добавка у виробництві деяких видів туалетного мила.

Силікат натрію ($Na_2O \times nSiO_2$) додається до господарського мила для підвищення його твердості, зниження клейкості мил, які містять велику кількість каніфолі, а також для запобігання появи кристалів соди на поверхні мила. Силікат натрію має значну миючу дію і широко використовується як компонент мила і миючих засобів. Введення невеликої кількості його до туалетного мила незначно перешкоджає його згіркненню. Розчин силікату натрію, добавлений в туалетне мило, має невелику захисну дію проти окислення і потемніння маси мила.

Триетаноламін – органічна сполука з вираженими лужними властивостями, використовується для приготування деяких спеціальних видів мил.

Окрім основної групи речовин, до складу туалетного мила вводяться добавки. Велика різноманітність найменувань туалетного мила, що випускається підприємствами, пов'язана, з одного боку, з різним їх жировим складом та з різними ароматами, барвниками, обробкою,

формою і вагою бруска, а з іншого – із вмістом спеціальних добавок в окремих видах мила.

Основні види добавок до туалетного мила

Ароматизатори. Для забезпечення приємного запаху в туалетне мило вводять запашні речовини (ароматизатори) в кількості від 0,5 до 2 %. Ароматизатори для туалетного мила складаються з суміші природних і синтетичних запашних речовин, які гармонійно поєднуються і створюють певний букет. Якщо запашник відтворює запах квітки (бузок, черемха, суниця і т. д.), то милу присвоюється відповідна назва. Якщо ж запашник фантазійного напрямку, має приємний, але не квітковий запах, то назву мила встановлюють довільно і з нею часто пов'язують малюнок, зображений на етикетці або на штампі, наприклад: “Шик”, “Ніжність” і т. п.

Запашні речовини, що вводяться в мильні запашники, не повинні мати подразливої дії. Не рекомендується вводити до складу запашників для туалетного мила синтетичні запашні речовини, що змінюють свій склад, а отже, і запах під дією вільного лугу. Деякі компоненти запашників, наприклад, екстракт дубового моху, надають милу темного кольору, тому їх не можна вводити в запашники для світлого мила. Підвищують стабільність мильних запашників деякі смолоподібні речовини, наприклад, стиракс, який рекомендується вводити в запашники або безпосередньо в мило.

Барвники. Для забарвлення туалетного мила в різні кольори найчастіше застосовують розчинні у воді анілінові барвники. Основні вимоги, що висуваються до барвників:

- хімічна і біологічна індиферентність;
- надання милу чистого забарвлення, яке не змінюється від дії світла і вільного лугу;
- барвники не повинні фарбувати мильну піну, що утворюється при користуванні милом.

Для забарвлення туалетного мила застосовують барвники 3–4 основних тонів. Решту кольорів одержують поєднанням основних барвників. Найпоширеніші барвники: родамін червоний – аніліновий барвник, залежно від концентрації надає милу рожевого або червоного кольору; метаніл жовтий, що забарвлює мило в жовтий колір; прямий бірюзовий, що використовується як складова частина для отримання зеленого (в суміші з метанілом) і бузкового (в суміші з родаміном) кольорів та ін.

Пережирювачі (емоленти). Туалетне мило, навіть якщо й не містить вільного лугу, у водному розчині має лужну реакцію і при митті знежирює шкіру і викликає її сухість. Для запобігання знежирення шкіри в деякі сорти туалетного мила вводять пережирювачі. Останніми роками намітилася загальна тенденція до сильно пережирених рецептур з приблизно однаковим вмістом кислот тваринного жиру і кокосового масла і з додаванням 7–10 % вільних аліфатичних кислот. Останні регулюють рН і виконують захисну функцію відносно шкіри за рахунок компенсації знежирення і усунення подразливого ефекту коротколанцюгових мил. Підвищена увага до косметичного стану шкіри після миття визначає вищий рівень вмісту в сучасному туалетному милі інших пережирювачів, пом'якшуючих та гідратуючих речовин. Серед них: гліцерин, ізопропілміристат, інші ефіри аліфатичних кислот, воски, у тому числі ланолін і його похідні, олія жожоба, рицинова, парфумерна олія, вищі аліфатичні спирти, їх етоксилати і пропоксилати, бігуанідин. Синергетиками антиоксидантів є ряд комплексонів (зокрема, ЕДТА і лимонна кислота), амінокислоти, аскорбінова, сорбінова кислоти та їх солі.

Випускаються також деякі види спеціальних мил, що містять лікувально-профілактичні добавки, наприклад, сірчистий селен у милі для лікування себореї. Схожий ефект має настій кори хінного дерева. До туалетного мила вводять рослинні екстракти, лецитин, прополіс, токоферолі, каротиноїди та ін. До складу деяких мил включають хвойну хлорофіл-каротинову пасту, що містить біологічно активні речовини – хлорофіл, каротин та ін. – і сприяє загоєнню пошкоджень шкіри, а також екстракт алое, ромашки, витяжки з морських водоростей тощо.

За літературними даними, за кордоном в туалетне мило рекомендують вводити до 2 % карбоксиметилцелюлози спеціальних марок, яка нейтралізує дію вільного лугу на шкіру і покращує пілірування мила. Іноді комбінують карбоксиметилцелюлозу з 2–4 % гексаметафосфату натрію, який створює стійкішу піну.

Існують відомості про те, що додавання до туалетного мила 2–2,5 % моноетаноламідів лауринової або міристинової кислот покращує піноутворюючі властивості мила, сприяє стабільності запашника.

Враховуючи підвищення конкуренції з боку інших миючих засобів, туалетне мило за останні два десятиріччя змін у складі,

оформленні та відносній зручності товарної форми. Найпопулярнішими для використання на даний час є рідке та гліцеринове мило.

Рідке туалетне мило – це прозорий водно-спиртовий розчин ароматизованого калійного жирного мила. Застосовується головним чином для миття шкіри рук, тіла і голови. Таке мило зручне для миття рук в місцях загального користування за наявності спеціальних дозаторів. Рідке туалетне мило містить до 20 % жирних кислот, 10–20 % етилового спирту і до 1 % запашника, воду. Спирт додають в рідке туалетне мило для зниження його в'язкості, забезпечення прозорості, а також для зменшення гідролізу мила і пониження температури замерзання.

У виробництві рідкого туалетного мила застосовуються соняшникова, соєва, коріандрова й інші рідкі світлі рослинні олії, що містять не більше 5 % стеаринової і пальмітинової кислот, а також кокосове масло або відповідна фракція якісно фракціонованих синтетичних жирних кислот. Не рекомендується вводити до рецептури рідкого туалетного мила бавовняну олію, оскільки при зберіганні, особливо при низьких температурах, у ньому з'являтиметься осад. Кокосове масло в рідке туалетне мило вводять у кількості 25–50 % від жирової суміші, щоб забезпечити необхідні піноутворюючі властивості при використанні, проте підвищення вмісту кокосового масла в рецептурі рідкого мила викликає зайву сухість шкіри.

Однак у даний час практично всі рецептури рідкого туалетного мила включають синтетичні ПАВ, що обґрунтовано технологічністю процесу і більш оптимальними косметичними властивостями.

Популярне прозоре або, як його ще називають, гліцеринове мило. Приклад основи гліцеринового мила (%):

Кислоти яловичого жиру	65,0
Кислоти кокосового масла	30,0
Кислоти рицинової олії	5,0
Міристинова, пальмітинова і стеаринова кислоти (2:1:1)	20,0
Гліцерин	10,0
1,2-пропіленгліколь	17,0
Гідроксид натрію (49 %-ний розчин)	36,0
Триетаноламін	14,0
Вибілений цукор	20,0
Етанол (96 %)	20,0
Вода очищена й ін.	28,0

Інший варіант прозорого мила замість триетаноламіну містить лужні амінокислоти (наприклад, аргінін) і сорбітол. Таке мило звичайно містить 45–50 % жирних кислот.

Спеціальне туалетне мило є особливою групою. Спеціальні добавки такого мила мають бактерицидну і дезодоруючу дію і розраховані на масового споживача. Активними їх сполуками часто служать галогеновані похідні фенолів, дифенілового ефіру, дифенілсечовини, анілідів, наприклад, саліцилової і трихлороцтової кислот. Найвідомішими бактерицидами фенолового типу є гексахлорофен, який зараз використовується обмежено; триклозан або триклокарбан, які використовуються в концентрації до 2 %. Ряд хлоровмісних бактерицидів є фотосенсибілізаторами і здатні викликати дерматити у осіб з чутливою шкірою. Бромпохідні краще переносяться шкірою, ніж відповідні хлорпохідні, але дорогі й не такі ефективні. Галогенпохідні як бактерицидні добавки ефективні в широкому інтервалі рН і концентрацій. Проте вони можуть бути інактивовані деякими компонентами мила і знебарвлювати фарби; їх ефективність залежить також від жирнокислотного складу.

З метою розширення спектру антисептичної дії і досягнення синергізму в мило часто вводять суміші двох або декількох різнотипних бактерицидів. Так, додавання 0,1 % триклозану до гексахлорофену й/або 3,4,4'-трихлоркарбанілідіду істотно розширює спектр їх бактерицидної дії в туалетному милі, особливо відносно грамнегативних мікроорганізмів. Стабілізуючу дію на галогеновмісні бактерициди і супутні їм запахники мають також похідні лимонної і аскорбінової кислоти.

Деякий бактерицидний ефект може створюватися підбором композиційного запахника. Дезодоруючі властивості милу забезпечує суміш коричної кислоти та її метилового ефіру в концентрації 2,5 %. Іноді в дезодоруючі мила вводять рицинолеат цинку і похідні ундециленової кислоти. Оксиди третинних амінів є активним інгредієнтом мила "Део". Спеціальне медичне мило може включати фенол, тимол, β -нафтол, йодоформ, сірку, дьоготь, солі гліциризинової кислоти, іхтіол та інші лікувальні компоненти. Мило, що має дезодоруючу дію, складає 46 % ринку туалетного мила в США.

Для збереження пінно-миючих властивостей туалетного мила в жорсткій воді до його складу вводять синтетичні ПАР – диспергатори кальцієвого мила. До цієї досить обширної та різноманітної

за складом категорії входить комбіноване мило, а також синтетичні кускові миючі засоби (СКМЗ), активна основа яких містить мило до 10 % або взагалі його не містить. Синтетичні ПАР забезпечують необхідний рівень колоїдної розчинності в жорсткій воді, усувають осадження мила на стінках ванни, а також поліпшують піноутворення і миючу дію. В якості ПАР, диспергаторів кальцієвого мила використовуються: сульфати моногліцеридів і алкілоламідів жирних кислот, алкілсульфати та алкілетоксисульфати, ацилтауриди, напівефіри й напіваміди сульфоантарної кислоти, олефінсульфонати, похідні α -сульфокарбонової і сульфооцтової кислот, неіоногенні ПАР. Найбільш ефективними, хоча й дорогими і складними по технологічному процесу їх отримання, є амфоліти сульфобетаїнового типу, здатні діяти у воді з жорсткістю до 1 тис. ч Ca^{2+} /млн. Останнім часом патентується комбіноване мило, яке містить ациламінокислоти і карбоксиметилати.

При введенні деяких ПАР в поєднанні з пережирювачами одержують мило з практично нейтральним рН і низьким рівнем подразливої дії на шкіру. Сприятливим у дерматологічному відношенні є поєднання мила з ацилізетіонатом і з N-ацил-N-метилтауратом натрію.

Ацилізетіонат натрію міститься у складі туалетного мила “Део” фірми “Леве́р Бразерс”, що входить у десятку найпопулярніших мил США. Рецептúra мила цього типу, в %:

Ацилізетіонат натрію	50–60
Стеаринова кислота	25–27
Натрієве мило	1–10
Пережирювачі та неомилені речовини	1–8
Вода очищена до	100,0

В якості пережирювачів використовують ефіри жирних кислот і похідні ланоліну. Одна з варіацій цього мила містить 2 % силіконової олії. Можливе введення антимікробних добавок типу 3,4',5-трибромсаліциланіліду та гексахлорофену. Мило чудово піниться, стійке до деформацій, його 1 %-ний водний розчин має рН 7,3 на відміну від жирового туалетного мила (рН>9). Підвищені піноутворюючі та миючі властивості мила в морській воді забезпечуються додатковим введенням до його складу речовин, що зв'язують іони жорсткості (%):

Талове мило	54,7
Ацилізетіонат натрію	35,3
Натрій-карбоксиметилцелюза	2,0
Метасилікат натрію	1,0
Вода очищена до	100,0

Висока піна і розчинність мила з кислот яловичого жиру забезпечується коротколанцюговими ацилізетіонатами, одержаними з кислот C_6-C_{10} . Відомі рецептури комбінованого мила з поліпшеними дерматологічними властивостями і кремистістю піни, які містять до 16 % вільних жирних кислот і до 10 % неацилизованого ізотіонату натрію. Тауриди аліфатичних кислот є ефективними диспергаторами кальцієвого мила. Поширене також комбіноване мило, що містить алкілсульфати, хоча воно й має підвищену подразливу дію на шкіру порівняно з лужним туалетним милом. Переваги СКМЗ перед звичайним туалетним милом виявляються в жорсткій і особливо морській воді. Вони здатні надавати шкірі приємної гладкості, добре промивають волосся, додаючи йому шовковистості та натурального блиску. В цьому СКМЗ подібні рідким шампуням і препаратам для душу, причому аналогія розповсюджується і на компонентний склад ПАР, і на деякі допоміжні добавки: пережирювачі, речовини, що сприяють пом'якшенню й гідратації шкіри, стабілізатори і т. п.

Технологія виробництва мила

В технологічному процесі виготовлення мила можна виділити два основні етапи. Перший – приготування водних розчинів жирнокислих солей різної концентрації з жирів, жирозамінників і лугів. Цей хімічний процес називається *варивом мила*.

Залежно від ряду умов: якості вихідної сировини, вигляду і сорту мила, ця стадія може зводитися до:

а) однієї операції омилення тригліцеридів або нейтралізації карбонових кислот (прямий метод варки мила);

б) двох операцій: 1) власне отримання жирнокислих солей і 2) обробки одержаного розчину (мильного клею) електролітами. В результаті такої обробки мило звільняється від багатьох небажаних домішок, а при омиленні нейтральних жирів – також і від гліцерину (непрямий метод варки мила).

Другий етап технологічного процесу складається зі змішування звареного мила з різними добавками і надання йому товарного вигляду.

Залежно від виду мила, що випускається, надання йому товарного вигляду може складатися з різних операцій: охолодження, сушки, формування в куски або розпилення на порошки, обробки і упаковки готового продукту.

З розвитком миловарного виробництва, із зміною видів використовуваної сировини удосконалюються методи і апаратура для варива мила, при цьому періодичні методи все частіше замінюються безперервними з відповідною зміною устаткування.

Прямий метод варки мила, при якому з суміші жирів і жирозаміників готують так званий мильний клей. Концентрацію омилених жирних кислот у милі при цьому доводять до рівня, встановленого нормативною документацією на той чи інший сорт мила: 40, 47, 60 %. Зварене таким чином мило охолоджують і надають йому товарної форми.

Непрямий метод відрізняється тим, що зварений прямим методом мильний клей обробляють електролітами, під дією яких однорідна структура мильного клею порушується. В результаті висолювання над розчином електроліту спливає концентрований розчин мила, що містить 60–63 % жирних кислот у вигляді мила. Це так зване мильне ядро. Одержане таким чином мило називають іноді *ядровим*; його охолоджують і формують, як і мило, зварене прямим методом.

Із розщеплених жирів мило може бути зварене як прямим, так і непрямим методами. Під час варива мила з нейтральних жирів звичайно застосовують непрямий метод, який дає можливість утилізувати гліцерин, який переходить у підмильний луг.

При отриманні мила з сировини, що не містить домішок, наприклад, із жирних кислот, одержаних безреактивним розщепленням саломасу або рафінованої рослинної олії, з дистильованих жирних кислот, світлих сортів каніфолі, ретельне очищення не потрібне. В цьому випадку досить світле і чисте мило виходить і при прямому методі варива.

Вариво основи туалетного мила

Туалетне мило готують шляхом спеціальної обробки ядерного мила, звареного з кращих за якістю жирів, нейтральних або розщеплених. Таке ядерне мило одержують переважно непрямим методом, а за умови забезпечення відповідних умов можливе використання і прямого методу варива. Одержане при цьому ядерне мило називають мильною основою туалетного мила, або туалетною основою.

Вариво мильної основи з нейтральних жирів непрямим методом складається з наступних операцій: перше омилення; перше висолювання; друге омилення; друге висолювання; шліфування мила; відстоювання.

Обробка твердого туалетного мила

Отримання твердого туалетного мила із звареної основи полягає в наданні йому товарного вигляду: підсушуванні мильної основи до вмісту жирних кислот 74–80 %, змішуванні їх з різними добавками, піліруванні, штампуванні, обробці й упаковці.

Техніка обробки туалетного мила невпинно удосконалюється. Останніми роками впроваджуються методи й апаратура для безперервного охолодження й сушки туалетної основи у вакуум-сушильних камерах з подальшою обробкою одержаної стружки на високопродуктивному автоматичному устаткуванні.

Пілірування є пластичною обробкою туалетного мила. Правильно піліроване мило, що виходить зі шнек-преса, утворює мильний брусок нормального вигляду, з блискучою рівною поверхнею, без смуг, тріщин, луски, шорсткості, без краплень на поверхні бруска плям фарби, нальоту та ін. Ця стадія обробки припускає використання пілірувальної машини.

Різка. Бруски туалетного мила розрізають на куски за допомогою автоматичної мило різальної машини. Після цієї операції проводять підсушування на конвеєрі, встановленому між милорізкою і пресами для штампування мила.

Штампування. Заключною операцією обробки всіх видів і сортів твердого туалетного мила перед упаковкою є штампування для надання милу гарного товарного вигляду. В процесі штампування милу з задовільними пластичними властивостями можна надати будь-яку форму. Проведення даного процесу потребує великої ретельності, щоб запобігти утворенню на поверхні мила вибоїн, досягти чіткості написів та малюнків, віддрукованих на поверхні куска.

Пакування. Готове туалетне мило після штампування укладають в паперові або картонні упаковочні коробки.

Технологія гліцеринового мила

Відомо два основних способи отримання прозорого й напівпрозорого мила. Старий спосіб полягає в тому, що гліцерин, який

утворюється під час гідролізу олії, не відділяється, а разом з милом подається на виготовлення брусків. Щоб уникнути втрати прозорості мила, відокремлення неомилених продуктів повинне бути досить повним. Разом з кислотами яловичого жиру і кокосового масла використовують до 30 % рицинолевої або каніфольних кислот. Для омилення застосовують гідроксид натрію з додаванням гідроксиду калію або триетаноламіну. Після повного омилення жирів вводять етиловий або ізопропіловий спирт і суміш прогрівають при 80–85 °С декілька годин. Потім, трохи охолодивши, вводять запашник, барвник, а мило розливають у форми. Разом з гліцерином для приготування прозорого мила нерідко використовують інші поліоли, наприклад, пропіленгліколь, сорбітол, а також сахарозу. Мило одержують із вмістом аліфатичних кислот 70–80 %. Воно має підвищену лужність і здатне викликати надмірне знежирення, лущення шкіри. Введенням до складу мила аліфатичних кислот, їх алкілоламідів, триетаноламіну замість гідроксиду калію і зниженням вмісту етанолу “жорстку” дерматологічну дію можна звести до мінімуму.

Піліроване прозоре мило одержують швидким охолодженням мильного клею в тонкій плівці з 90–100 до 20 °С на барабані з подальшою обробкою і підсушуванням (без нагріву) на роликівому млині або в екструдері, обладнаному вакуумною камерою. Залишковий вміст вологи в такому милі – 15–20 %. Його куски добре штампуються і не змінюють форму при зберіганні. Іноді до напівпрозорої маси вводять діоксид титану, і мило набуває благородного опалового відтінку. Прозоре мило часто випускають з бактерицидними добавками.

Типова рецептура прозорого мила:

Яловичий жир	22,0
Кокосове масло	10,0
Касторова олія	4,0
Оливкова олія	4,0
Каустична сода	6,0
Етиловий спирт	20,0
Очищена вода	20,0
Цукор	9,0
Гліцерин	4,0
Запашник	1,0
Барвник	q.s.

Після того, як відбулася реакція омилення і прозоре мило затвердело, воно висушується і визріває, в результаті вода і етиловий спирт поступово випаровуються. Саме для даної реакції склад кінцевого продукту відрізняється від складу суміші під час варива мила, і рецептура прозорого мила приблизно така:

<i>Склад кінцевого продукту</i>	<i>%</i>
Мило жирної кислоти	55,3
Цукор	12,0
Гліцерин	11,5
Вода	19,9
Запашник	1,3
Барвник	q.s.

Технологія рідкого туалетного мила

Омилення нейтральних олій проводиться за допомогою гідроксиду калію, а нейтралізація жирних кислот – карбонату калію.

Вариво мила ведеться гарячим способом у чистому казані або з невеликим залишком від попередніх варив. Для рухливості мила перед закінченням варива в нього вводять 0,6–0,9 % карбонату калію. Після додавання всіх жирів і карбонату калію вміст казана кип'ятять приблизно 2 год. для отримання прозорого клею і зникнення піни. Потім відбирають пробу і направляють в лабораторію для аналізу. Готова основа для рідкого мила містить не більше 0,2 % неомиленого жиру, 0,05–0,1 % вільного їдкого лугу і 0,6–0,9 % вуглекислого лугу.

Основу перекачують у змішувач, за необхідності (за наслідками аналізу) додають воду і далі при температурі не вище 35 °С вводять етиловий ректифікований спирт і запашник. Щоб уникнути втрат спирту і запашника внаслідок випаровування, застосовують закритий змішувач, забезпечений зворотним холодильником для уловлювання спирту, що випаровується.

Із дистильованих жирних кислот рідке туалетне мило можна одержати і прямим методом через одну стадію. Для цього в казан, забезпечений механічною мішалкою і зворотним холодильником, завантажують компоненти в наступній послідовності: гарячу воду (60 °С), розчин їдкого калію, 96 %-ний етиловий спирт. Далі включають мішалку і поступово вводять жирні кислоти, нагріті до 50–60 °С.

Одержаний водно-спиртовий розчин мила ретельно перемішують і коректують вміст жирних кислот до рівня, встановленого нормативно-технічною документацією. При відповідності мила вимогам нормативно-технічної документації за вмістом жирних кислот, вільного лугу та іншими показниками, його центрифугують або ретельно фільтрують для відділення тонкої зависі та забезпечення прозорості (за відсутності центрифуг або фільтрів мило відстоюють протягом 3–4 діб). Прозоре мило направляють на фасування. Як уже наголошувалося, на нинішньому косметичному ринку рідке мило є водним розчином аніонних та інших типів поверхнево-активних речовин.

Контроль якості туалетного мила

Туалетне мило виготовляється відповідно до вимог нормативної документації, за технологічними інструкціями і рецептурами, затвердженими у встановленому порядку. Контроль якості туалетного мила здійснюється згідно з вимогами нормативно-технічної документації на даний вид продукції. За органолептичними і фізико-хімічними показниками мило туалетне рідке повинне відповідати вимогам ДСТ 18-86-82 “Мило рідке туалетне”, наведеним у табл. 7.

Таблиця 7

Показники якості мила туалетного рідкого

Найменування показника	Характеристика і норми
Зовнішній вигляд	Однорідна прозора рідина
Колір	Властивий кольору продукції даного найменування
Запах	Властивий запаху продукції даного найменування
Масова частка жирних кислот (включаючи неомилений жир і неомилені речовини), %	16–21
Масова частка вільного лугу (з розрахунку на М.м. КОН), %, не більше	0,03
Масова частка вуглекислого лугу (з розрахунку на М.м. K_2CO_3), %	0,6

Найменування показника	Характеристика і норми
Масова частка неомиленого жиру і неомилених речовин, %: – в милі без пережирюючих добавок, не більше – в триетаноламіновому милі і в милі з пережирювачами	0,5 0,5–1,5
Масова частка триетаноламіну %	8–23

Примітка: 1. В милі рідкому туалетному, що містить біологічно активні речовини, допускається наявність невеликого осаду.

2. Масова частка неомиленого жиру і неомильованих речовин гарантується підприємством-виробником на підставі періодичних аналізів, що проводяться не рідше одного разу на 3 місяці.

При визначенні якості твердих сортів мила туалетного відповідно до вимог ДСТ 28546–90 “Мило туалетне” оцінці підлягають наступні показники (табл. 8):

Таблиця 8

Показники якості мила туалетного твердого

Найменування показника	Характеристика і норми			
	Група “Екстра”	Дитяча група	Група I	Група II
Зовнішній вигляд	В розрізі однорідне. Не допускаються на поверхні мила тріщини, смуги, прошарки, випоти, плями, нечіткий штамп і нерівний зріз			
Форма	Куски мила відповідної для даного найменування форми, встановленої в технічному описі. Не допускається деформація форми			
Колір	Відповідний кольору мила даного найменування, встановленому в технічному описі			
Запах	Відповідний запаху мила даного найменування, встановленому в технічному описі			
Якісне число (масова частка жирних кислот в перерахунку на номінальну масу куска 100 г), г, не менше	78	74	74	74

Найменування показника	Характеристика і норми			
	Група "Екстра"	Дитяча група	Група I	Група II
Масова частка содопродуктів в перерахунку на Na_2O %, не більше	0,20	0,20	0,22	0,25
Температура застигання жирних кислот, виділених з мила (титр), в межах	36–41	36–41	36–41	36–41
Масова частка натрію хлориду %, не більше	0,40	0,40	0,50	0,70
Первинний об'єм піни, cm^3 , не менше	350	320	320	300

Гарантійний термін зберігання туалетного мила: твердого – 6 місяців з дня вироблення; рідкого – 18 місяців.

Методи випробувань

1. *Визначення органолептичних показників* твердих сортів мила проводиться при температурі мила не нижче $18\text{ }^\circ\text{C}$ і не вище температури навколишнього середовища. Консистенцію куска мила визначають легким натисканням пальцями, не допускаючи деформації куска. Колір мила визначають візуально, а запах – органолептичним методом безпосередньо після розрізання аналізованого куска на частини.

2. *Зовнішній вигляд і колір* рідкого туалетного мила визначають перегляданням проби, розміщеної тонким, рівним шаром на предметному склі або аркуші білого паперу.

3. *Запах* рідкого туалетного мила визначають дегустацією 10 % водного розчину (температура води $40\text{--}50\text{ }^\circ\text{C}$).

4. *Якісне число* (масу жирних кислот, що містяться в куску мила у перерахунку на номінальну масу 100 г) (ЯЧ), в грамах обчислюють за формулою:

$$\text{ЯЧ} = \frac{X \cdot m}{m_1}$$

де: X – маса жирних кислот в 100 г мила;

m – фактична маса куска, г;

m_1 – номінальна маса куска, г.

5. *Масову частку жирних кислот, вільного луку, вільного вуглекислого натрію, натрію хлориду, триетаноламіну визначають титриметричним методом.*

6. *Масову частку содопродуктів у відсотках в перерахунку на Na_2O обчислюють за формулою:*

$$X = 0,775X_1 + 0,590X_2$$

де: 0,775 – коефіцієнт перерахунку масової частки гідроокису натрію на Na_2O ;

X_1 – масова частка вільного їдкого луку, %;

0,590 – коефіцієнт перерахунку вуглекислого натрію на Na_2O ;

X_2 – масова частка вільного вуглекислого натрію, %.

7. *Масову частку неомиленого жиру і неомілюваних речовин визначають гравіметричним методом.*

8. *Температуру застигання жирних кислот, виділених з мила, визначають у приладі Жукова, який заповнюють жирними кислотами в сушильній шафі з таким розрахунком, щоб їх рівень не досягав шийки приладу на 1,5–2,0 см. Потім прилад виймають з шафи і закривають корком, через який проходить термометр. Кулька термометра повинна знаходитися в центрі маси жирних кислот.*

Прилад беруть в руки так, щоб його основа спиралася на великий палець, а вказівним і середнім пальцем притискають корок. Прилад плавно перевертають кілька разів до появи добре вираженого помутніння, а потім ставлять на стіл і записують зміни температури через кожні 30 сек. Температурою застигання жирних кислот вважають ту, при якій затримується падіння ртутного стовпчика термометра.

9. *Визначення первинного об'єму піни (метод ВНДІЖ). 100 см³ заздалегідь приготованого досліджуваного мильного розчину наливають у воронку приладу, закривають її корком і струшують протягом 1 хвилини (близько 180 струшувань) Потім швидко виймають корок і відразу заміряють об'єм піни в ділильній воронці і в її конусній частині.*

Лабораторна робота № 5

Завдання № 1

Запропонувати склад і обґрунтувати функціональне призначення та кількісний вміст інгредієнтів рецептури:

- твердого туалетного мила для сухої шкіри;
- твердого туалетного мила для чутливої шкіри;
- твердого туалетного мила бактерицидної дії;
- рідкого туалетного мила;
- рідкого туалетного мила з дезодоруючим ефектом;
- гліцеринового мила;
- кремоподібного мила.

Завдання № 2

Запропонувати і обґрунтувати оптимальну технологію даних складів мила. Приготувати косметичний засіб.

Завдання № 3

Оцінити якість приготованого косметичного засобу згідно з вимогами нормативно-технічної документації.

Вимоги до протоколу

Протокол повинен містити:

1. Тему і мету лабораторного заняття.
2. Робочий пропис косметичного засобу.
3. Блок-схему виробництва.
4. Технологію приготування косметичного засобу.
5. Методики аналізу косметичного засобу.
6. Результати аналізу готової продукції за вимогами нормативної документації з висновками про якість.

Контрольні питання

1. Мила косметичні як представники препаратів піномийної дії. Класифікація і загальна характеристика косметичного мила.
2. Механізм очищаючої дії мила. Косметичний ефект мила різної спрямованості дії.
3. Переваги і можливі побічні ефекти мила різної форми випуску і призначення.
4. Номенклатура і характеристика сировини, що використовується в рецептурах туалетного мила.

5. Номенклатура і характеристика тваринних жирів і жирозамінників, що використовуються у виробництві туалетного мила.
6. Номенклатура і характеристика рослинних олій, що використовуються у виробництві туалетного мила.
7. Луги, що використовуються у виробництві туалетного мила.
8. Номенклатура, концентрація пережирювачів (смоментів), що використовуються в рецептурі туалетного мила.
9. Вимоги і характеристика запарників та барвників, що використовуються в туалетному милі.
10. Характеристика спеціальних добавок у твердому, гліцериновому і рідкому туалетному милі.
11. Основні технологічні стадії варива основи туалетного мила.
12. Стадія обробки туалетного мила
13. Оцінка якості косметичного мила різної форми випуску відповідно до вимог нормативно-технічної документації.

КОСМЕТИЧНІ ЗАСОБИ ІНТЕНСИВНОГО ДОГЛЯДУ ЗА ВОЛОССЯМ. БАЛЬЗАМИ. ОПОЛІСКУВАЧІ

Мета: сформувати теоретичні знання номенклатури, косметичного ефекту, класифікації й механізму дії косметичних засобів інтенсивного догляду за волоссям; набути практичних вмій і навичок з раціонального вибору рецептури бальзамів та ополіскувачів; оптимальної технології та оцінки якості.

На даний час зростає популярність багатофункціональних піномійних косметичних засобів. Другими за значимістю засобами догляду за волоссям можна назвати бальзами й ополіскувачі для волосся.

Косметичні засоби, які нормалізують переважно поверхневу структуру кератину волосся, належать до групи ополіскувачів, а препарати, що нормалізують та регенерують внутрішні шари волосся (кортекс), – до бальзамів.

Згідно з ДСТ України 2472–94 “Продукція парфумерно-косметична. Терміни та визначення”:

ополіскувач – косметичний засіб з антистатичною дією для обробки волосся після миття;

бальзам косметичний – косметичний засіб з антистатичною та регенеруючою дією для обробки волосся після миття. Бальзами для волосся є засобами інтенсивного догляду за шкірою та волоссям, які забезпечують підвищення функціональної активності шкіри та її похідних, виявляють тонізуючу, відновлюючу та регенеруючу дію;

бальзам проти лупи – засіб інтенсивного догляду за волоссям та шкірою волосистої ділянки голови, призначений для попередження й видалення лупи.

Ополіскувачі та бальзами класифікують:

- залежно від стану волосся: для нормального, жирного, сухого, пошкодженого, фарбованого, тонкого й ламкого волосся, для волосся після хімічної завивки;
- залежно від форми випуску: рідкі; кремоподібні, гелеподібні;
- залежно від заданої дії: проти лупи, зміцнюючі, освіжаючі (авіважні); регенеруючі, відтінкові.
- залежно від довжини волосся: для довгого волосся, для короткого волосся.

Косметичний ефект та механізм впливу засобів інтенсивного догляду за волоссям

Бальзами й ополіскувачі подовжують та посилюють косметичну дію шампунів, є ефективним засобом догляду за волоссям: живлять і захищають волосся, нормалізують його стан.

Вимоги, яким повинні відповідати бальзами й ополіскувачі

Косметичні препарати подальшого інтенсивного догляду за волоссям повинні:

- мати антистатичну дію;
- надавати волоссю шовковистості, природного блиску, пухнастості (без зайвого електризування);
- забезпечувати легке розчісування у вологому й сухому стані;
- захищати посічене, пошкоджене під час знебарвлення, фарбування або хімічної завивки волосся;
- відновлювати зруйновану структуру волосся;
- забезпечувати легке укладання волосся та його охайний вигляд;
- нормалізувати стан волосистої ділянки шкіри голови, освіжати й підтримувати еластичність шкіри без надмірного знежирювання (а у випадку надлишкової жирності або сухості – нормалізувати стан шкіри та волосся);

Комплекс перерахованих естетико-гігієнічних показників багато в чому досягається введенням катіонних речовин (катіонних ПАР та катіонних полімерів), амфотерних, цвіттер-іонних ПАР або псевдокатіонних оксидів третинних амінів.

Механізм дії кондиціонуючих компонентів ґрунтується на осадженні деяких компонентів, які швидко адсорбуються на волоссі, стійкі до наступного змивання водою. Сорбція катіонних ПАР включає:

- іонізацію кератину волосся;
- іонообмін або солеутворення з карбокси-, меркапто- та іншими групами кератину;
- дифузію у внутрішню структуру волосся (кортекс).

У зв'язку з тим, що волосся знаходиться в нейтральному або слаболужному щодо його ізоелектричної точки середовищі (вплив косметичних засобів, атмосфери та ін.), на його поверхні переважає негативний заряд. Застосування аніонних ПАР у складі піномийних косметичних

засобів, лужних розчинів фарб для волосся і засобів для хімічної завивки призводить до збільшення сумарного негативного заряду волосся (сорбція аніонних ПАР на позитивних центрах) і порушень їх поверхневої структури. Катіонні ПАР, зокрема четвертинні амонієві сполуки, взаємодіють з негативно зарядженими центрами волосся за іонним механізмом з утворенням електронейтральних солей. В результаті відбувається зниження сумарного заряду волосся.

На ступінь сорбції катіонних ПАР впливає ряд чинників:

- значення рН середовища, температура, час впливу;
- концентрація ПАР;
- хімічна структура ПАР.

Із збільшенням значення рН середовища сорбція катіонних ПАР підвищується. Однак надмірна кількість адсорбованих ПАР створює ефект “важкого” волосся, що порушує його естетичний вигляд. У кислому середовищі (рН менше 3,8) сорбція катіонних ПАР не така велика, але достатня для утворення поверхневої плівки, дифузія практично відсутня.

Підвищення температури призводить до збільшення сорбції, однак у цей час прискорюється й процес десорбції. Оптимальна температура розчину при сорбції ПАР на волоссі – 30–50 °С.

На ступінь сорбції впливає й показник часу. Протягом 5 хвилин сорбується 40–50 % усієї кількості катіонних ПАР, здатних приєднатися до кератину волосся.

Сорбція зростає при концентрації ПАР від 1 до 6 % у косметичному засобі й залежить від довжини вуглеводневого радикала та ступеня розгалуженості молекули ПАР. Враховуючи всі перераховані чинники, оптимальними умовами застосування катіонних ПАР в кондиціонуючих засобах типу ополіскувачів є:

- використання четвертинних амонієвих сполук з довжиною вуглеводневого радикала $R > C_{12}$, переважно $C_{18}-C_{22}$;
- $pH < 3,8$, переважно в межах 2–3;
- концентрація катіонного ПАР 2–3 %;
- час контакту з волоссям 1–3 хв.;
- температура води при ополіскуванні 30–35 °С.

Косметичний ефект бальзамів для волосся ґрунтується на регенеруючій дії, покращенні стану волосся за рахунок введення в рецептури

біологічно активних речовин, частіше протеїнових похідних, які є проміжними продуктами гідролізу білків (поліпептидів). Дія протеїнових похідних ґрунтується на

- виявленні сил Ван-дер-Ваальса;
- хімічній взаємодії з $-\text{COOH}$, $-\text{NH}_2$, $-\text{SH}$ та іншими групами кератину;
- дифузії у внутрішню структуру волосся (кортекс);
- утворенні стійких сполук з кератином, що сприяє модифікації структури волосся.

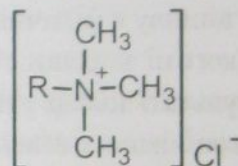
Початковою стадією впливу є фізична сорбція протеїнів, яка відбувається під впливом сил когезії завдяки структурній схожості поліпептидів та кератину. В результаті цього утворюються проміжні водневі зв'язки, а далі відбувається хімічна взаємодія протеїнових похідних з відповідними групами кератину волосся.

Процес, який відбувається, багато в чому залежить від методу отримання поліпептидів. Поліпептиди, отримані гідролізом у кислому середовищі, є незмінними порівняно з первинним білком, а поліпептиди, отримані в лужному середовищі, мають розгалужену будову. Концентрація поліпептидів в різних засобах догляду за волоссям коливається від 1 до 20 % залежно від їх молекулярної маси, в бальзамах для волосся – переважно до 5,0 %. При концентрації 0,5–1 % адсорбція незначна й підвищується при 3 %. Максимальна швидкість сорбції спостерігається протягом перших 15 хвилин контакту з волоссям. Таким чином, оптимальними умовами сумісного використання катіонних ПАР і поліпептидів в бальзамах та ополіскувачах для волосся є:

- використання четвертинних амонієвих сполук з довжиною вуглеводневого радикала $\text{C}_{18}\text{--}\text{C}_{22}$;
- концентрація катіонного ПАР 2–3 %;
- використання поліпептидів з активними центрами, які відповідають характеру пошкодження волосся, з середньою молекулярною масою < 1000 ;
- концентрація поліпептидів не менше 1 %;
- рН засобу $> 4,5$; оптимально 4,6–6;
- час контакту з волоссям 3–15 хв.;
- температура води при ополіскуванні волосся – 30–35 °С.

Характеристика компонентів рецептури засобів інтенсивного догляду за волоссям

Наукові принципи розробки складів, а також оцінка стану волосся й шкіри включають новітні фізичні методи, які постійно розвиваються та вдосконалюються. Раціональний підбір поєднання ПАР, пережирювачів, захисних та тонізуючих компонентів зводять до мінімуму властиву катіонним ПАР дерматологічну жорсткість і токсичність. Окрім того, разом з катіонними ПАР типу четвертинних амонієвих солей, типовим прикладом яких є хлорид алкілтриметиламонію,



в кондиціонуючі шампуні вводять етоксилати аліфатичних амінів, а також кватернізовані похідні аліфатичних кислот ланоліну. Вони набагато краще поєднуються з аніонними ПАР, мають сприятливі токсикодерматологічні характеристики. Дерматологічна м'якість четвертинних амонієвих сполук залежить від природи протиіона (наприклад, фосфати і лактати мають перевагу перед галогенідами й етилсульфатами).

Інший напрямок створення кондиціонуючих препаратів ґрунтується на використанні водорозчинних катіонних полімерів. У поєднанні з ПАР вони вводяться до складу рецептур у кількості від 1 до 3 %. До їх числа входять розроблені на основі целюлози Полікватерніум-4 та Полікватерніум-10, співполімери вінілпіролідону з диметиламіноетилметакрилатом та вінілімідазолом, поліетиленамін та ряд інших полімерів.

Внаслідок нешкідливості, незначної здатності подразнювати очі, а також завдяки кондиціонуючим та захисним властивостям, у сучасних препаратах використовують *кремнійорганічні полімерні ПАР*, зазвичай блок-співполімери та полімери на основі полідиметилсилоксану (ПДМС) з поліалкіленоксидними або амінними групами.

Широко застосовуються в рецептурах полівінілпіролідон (ПВП), поліпептиди та продукти конденсації на їх основі. Поліпептиди та ПВП значно пом'якшують дію аніонних ПАР на шкіру завдяки зниженню її проникності та сольобілізаційного потенціалу ПАР відносно кератину. Їх широко використовують у зберігаючих рецептурах для сухої та

чутливої шкіри, вони мають достатній загущуючий і кондиціонуючий ефект. Схожу функцію виконує пивний концентрат, який містить білки та полісахариди.

Для забезпечення швидкого та зручного використання косметичних препаратів догляду за волоссям провідні західні фірми випускають одноразові та спеціальні “салонні” шампуні, які, окрім м'якої дії і доброго кондиціонуючого ефекту, забезпечують прискорене висихання волосся. Останній ефект досягається через формування на волоссі та шкірі голови гідрофобної адсорбційної плівки кремнійорганічних або фторвуглеводневих ПАР. Прикладом кондиціонуючого шампуню, який утворює густу піну, може служити наступна основа (%):

Лаурилсульфат натрію (30 %)	46,5
Алкіламідопропілбетаїн (31 %)	14,0
Диетаноламіді кислот кокосового масла	2,0
Сополіол на основі ПДМС	1,5–4,5
Консервант	0,2
Натрію хлорид	2,0
Вода очищена до	100,0

Важливо й те, що блок-співполімери на основі ПДМС понижують іритантний потенціал аніонних ПАР по відношенню до слизової оболонки очей. Фторвуглеводневі ПАР, які містяться в ополіскувачах, надають волоссю водо-, брудо- і жировідштовхуючих властивостей, тому використовуються у засобах для догляду за жирним волоссям.

Ополіскувачі зазвичай є низькоконцентрованими рецептурами кремподібної консистенції на основі катіонних ПАР та полімерів, колагену, ПВП, нерідко з додаванням амфотерного, кремнійорганічного чи іншого типу ПАР. Зустрічаються й однорідні прозорі рецептури. Солі четвертинних амонієвих основ (алкілтриметил-, алкілдиметилбензил-) є поширеною основою ополіскувачів. Набір інших компонентів включає захисні, пережирюючі, зволожуючі компоненти, а також речовини, що посилюють шовковистість, блиск та покращують розчісування волосся. Прикладом найпростішого ополіскувача для волосся може бути наступна рецептура (%):

Моногліцеринстеарат, стабілізований кислотою	3,0
Алкілдиметилбензиламоній хлорид (50 %)	6,0
Запашник, барвник	2,0
Вода очищена до	100,0

Інший склад для пом'якшення впливу на шкіру катіонного ПАР, а також в якості диспергаторів містить похідні ланоліну:

Стерини	5,0
Оксиетілований ланолін	2,0
Моногліцеринстеарат	4,0
Цетиловий спирт	1,0
Сіль амонієвої основи	2,0
Консервант, запашник, вода до	100,0

У зв'язку з наявністю катіонних ПАР у їхньому складі багато ополіскувачів виявляють бактерицидну та фунгіцидну активність і при деякій видозміні складу можуть використовуватись для усунення лупи. Багато які ПАР, маючи бактерицидний ефект, є токсичними, мають підвищений рівень подразливої дії на шкірний покрив та слизову оболонку очей. Пошук м'яких катіонних ПАР привів до ширшого використання четвертинних амонієвих солей типу амідоамінів на основі кислот ланолінової фракції шерстяного жиру. Як приклад можна навести склад прозорого ополіскувача для жирного волосся (%):

Алкіламідопропілдиметилетиламонійетилсульфат	2,0
Оксиетіловані спирти ланоліну	6,0
Ніпагін	0,1
Вода, ароматизатор до	100,0

Для забезпечення дерматологічної м'якості до складу ополіскувача вводять солі амонієвих основ з поліпептидними та оксиетілованими гідроксиетильними замісниками біля четвертинного атома азоту. Майже ідеальною основою ополіскувачів можуть служити вищі диалкілдиметиламонійхлориди. Завдяки їм ополіскувач набуває перламутрового відтінку (%).

Дистеарилдиметиламоній хлорид	1,6
Стеарилбіс (-2-гідроксиетил) аміноксид	2,5
Аспарагінова кислота	0,3
Хлорид натрію	0,4
Барвник, ароматизатор, консервант, вода до	100,0

Іноді до складу ополіскувача, призначеного для сухого волосся, включають пережирювачі – емоменти, ПВП і секвестранти (%):

Гідровані спирти кашалотового жиру	1,0
Ізопропілпальмітат	1,0
Дистеарилдиметиламоній хлорид	8,0
Полівінілпіролідон	1,0

І-гідроксиетандифосфонової кислоти монокалієва сіль	0,3
ЕДТА динатрієва сіль	0,2
Лимонна кислота	0,5
Формалін	0,04
Ароматизатор, барвник, вода до	100,0

До складу катіонного ополіскувача з вираженою антистатичною та пом'якшуючою дією входить α -моно-ізостеарилгліцериновий ефір (1) (%):

Ефір 1	2,0
Дистеарилдиметиламоній хлорид	1,0
Стеарилтриметиламоній хлорид	1,0
Гідроксиетилцелюлоза	0,7
Лимонна кислота	0,2
Гліцерин	5,0
Барвник, консервант, ароматизатор, вода до	100,0

Силікони, як у вигляді емульсій, так і водорозчинні, здатні утворювати на волоссі низькоенергетичні адсорбційні плівки, що в поєднанні з низькою токсичністю та хімічною інертністю обумовлює їх використання в ополіскувачах для волосся, пошкодженого хімічною завивкою й фарбуванням. Завдяки цьому волосся набуває м'якості та натурального блиску, не електризується, легко укладається й розчісується. Прикладом можуть служити склади кремopodobних емульсійних ополіскувачів (%):

Склад 1

Силіконова емульсія (35 %)	5,0
Цетиловий спирт	2,0
Гідроксиетилцелюлоза	1,5
Вода, консервант, ароматизатор до	100,0

Склад 2

Силікон А	0,5
Дистеарилдиметиламоній хлорид	1,0
α -кератоza (гідролізат кератину)	0,5
Цетиловий та стеариловий спирт (1:1)	3,0
Рідкий парафін	2,0
Оксиетілований стеариловий спирт	0,5
Полігліцеринмоностеарат	0,5
Гліцерин	5,0
Ніпагін	0,1
Ароматизатор	0,3
Вода очищена до	100,0

Ополіскування волосся після миття препаратами, які містять силікони, прискорює висихання волосся. При підвищеній секреції сальних залоз голови (жирний тип волосся) використовуються ополіскувачі з фторованими ПАР та з катіонними ПАР. Адсорбуючись на волосся, низькоенергетичний шар фторованого ПАР значною мірою попереджує швидке забруднення волосся шкірним жиром.

М'якість шкіри, додатковий блиск та шовковистість волосся забезпечують добавки вищих спиртів, алкілоламідів, гліцеридів, лецитину, натуральних олій. Переносимість шкірою, а також ефективність покращують введенням алантоїну, рослинних екстрактів (алоє, ромашки), апілаку, вітаміну Е та інших біологічно активних добавок. Введення латексів за необхідності надає опалесціюючого ("перламутрового") вигляду ополіскувачу.

Бальзами-ополіскувачі (БО) поряд з основою містять велику кількість біологічно активних речовин різного походження.

Як було сказано вище, найбільш поширеним компонентом рецептури бальзамів є білки та їх похідні. Це пояснюється їх хімічною спорідненістю до кератину волосся і здатністю відновлювати пошкоджену структуру кутикули волосся. Застосування знаходять білки як тваринного, так і рослинного походження: еластин, кератин, колаген, молочний, яєчний білок, вівсяні, соєві протеїни, протеїни шовку. Білки, вкриваючи волосся плівкою, не лише відновлюють його зруйновану структуру, але й нормалізують функціонування волосистої ділянки шкіри голови та коренів волосся, захищають волосся від агресивного впливу навколишнього середовища, в тому числі й засобів та методів косметичного догляду. При регулярному використанні протеїнів спостерігається підвищення пружності, міцності волосся.

Номенклатура біологічно активних речовин багато в чому залежить від типу та стану волосся.

До складу БО для нормального волосся вводиться екстракт липи, білої кропиви, олія зародків пшениці. Екстракт липи містить ефірну олію, багатий таніном, має пом'якшуючу дію. Зародки пшениці містять вітаміни Е, F та мінеральні солі, які мають живильну та пом'якшуючу дію. Екстракт білої кропиви, багатий дубильними речовинами та сапонінами, виявляє тонізуючу та в'язучу дію.

Деякі БО містять у своєму складі екстракти ромашки, чебрецю та алое. Екстракт ромашки традиційно використовується в лікувальній косметології, оскільки він виявляє антимікробні, протизапальні, регенеруючі, заспокійливі властивості. Спостерігається зниження подразливої дії, лущення та запалень шкіри голови, яке може виникати через неправильно підібраний шампунь або надмірне використання спиртовмісних лаків для фіксації волосся. Крім того, екстракт ромашки пом'якшує волосся, робить його слухняним та злегка висвітлює, надаючи волоссю приємного золотавого відтінку.

Екстракт алое дуже часто й виправдано вводиться до складу БО. Він містить групу глікозидів, які забезпечують живлення волосся й посилюють кровопостачання волоссяних цибулин. Білки та ферменти тонізують волосся, надають йому пружності й об'єму. Діючі речовини екстракту зберігають волосся від втрати вологи та забезпечують його гнучкість і еластичність. Крім того, використання екстракту алое ґрунтується на його бактерицидній та регенеруючій дії.

Бальзами для жирного волосся містять екстракт розмарину, який забезпечує протизапальну, заспокійливу та в'язучу дію, перешкоджає утворенню надмірної кількості шкірного жиру (себуму).

При підвищеній жирності волосся часто застосовується екстракт шавлії, який має антимікробну, в'язучу, протизапальну дію. Аналогічними властивостями характеризується екстракт жасмину. Для підвищення тонусу та відновлення структури жирного волосся використовують соєві протеїни. Вони гарно поєднуються з кератином, підтримують захисну оболонку волосся, живлять корені, затримують вироблення себуму.

Бальзам для тонкого, пошкодженого волосся містить у своєму складі олію жожоба, яка живить корені волосся, покращує структуру клітинних мембран та зміцнює волосся, підвищує його стійкість до механічного впливу.

Олія пророслих зерен пшениці – це джерело фітоферментів, амінокислот, вітамінів А, Е, мікроелементів, які стимулюють процеси обміну, покращують живлення та кровопостачання коренів волосся, прискорюють ріст волосся.

Сприятливий вплив на даний тип волосся рослинні олії проявляють за рахунок вмісту вітамінів Е, F, групи В. Вітаміни здатні проника-

ти в глибокі шари шкірного покриву, таким чином вони прискорюють регенерацію, покращують живлення волосся, сприяють підвищенню тонусу шкіри.

Дуже часто до складу БО входять речовини, які мають гормоноподібну дію – витяжки плаценти та фітогормони.

В якості активних речовин в бальзамах для пошкодженого волосся використовується комплекс екстракту макдамського горіху, ультрафіолетові фільтри та ін. Екстракт сприяє активації процесу кровопостачання, лімфообігу та дихання шкіри голови. В результаті застосування даного комплексу посилюється мікроциркуляція крові в сосочку волосини, що сприяє посиленню живлення волосся й інтенсивному газообміну у фолікулі та волоссяному мішечку. Ультрафіолетові фільтри запобігають негативній дії на волосся УФ-випромінювання.

Вітамін B_5 є так званим вітаміном росту і приймає активну участь в регенерації кератину волосся, він стимулює процеси обміну, під його впливом підвищується швидкість оновлення клітин. Пантенол (провітамін B_5) – це синтезований в лабораторних умовах аналог природного вітаміна B_5 . Він є регулятором водного балансу кератину волосся за рахунок можливості проникнення у глибокі шари – кортекс волосся.

Вітаміни E, A, C є універсальними біологічно активними речовинами, які виконують захисну функцію, виявляють антиоксидантну активність, що й пояснює доцільність їх введення в рецептури бальзамів та ополіскувачів для різних типів волосся.

Одним із напрямків дії бальзамів є зміцнення волосся і стимуляція їх росту. З цією метою до складу бальзамів вводять речовини, які розширюють капіляри, забезпечують доступ живильних речовин до фолікулів волосся, а також субстанції, які стимулюють функцію волоссяного фолікулу. Вони також попереджують появу лупи та свербіння. Серед використовуваних субстанцій можна виділити ті, що впливають на судинну та нервову систему (до них належить вітамін E та його похідні, бензилнікотинат, амінексил, міноксидил та деякі інші), й ті, що покращують циркуляцію завдяки місцевій стимуляції (настойка перцю, ваніліламіднонилат).

До ряду речовин, використовуваних для стимуляції функції волоссяних фолікулів, належать хінокітіол, екстракт плаценти. Проявляючи антисептичну дію, хінокітіол попереджує утворення лупи.

До речовин, які виявляють дію, спрямовану на зменшення активності чоловічих статевих гормонів, належать естрадіол і естрон (використовуються в лікарських препаратах), блокатори 5- α редуктази: фітоестрогени, екстракт сабала, цинк, лінолева кислота, біла сірка, тіоксорон, вітамін В₆. Гліцеритинова кислота та її похідні, а також ментол використовуються для запобігання запалень шкіри голови. Амінокислоти, вітаміни, мікро- та макроелементи, витяжки з лікарської рослинної сировини включаються до складу препаратів-стимуляторів росту волосся в якості добавок для того, щоб забезпечити живлення фолікулам та підвищити ферментативну активність і в результаті забезпечити формування здорового волосся.

Технологія бальзамів-ополіскувачів визначається фізико-хімічними властивостями компонентів їх складу.

Технологія БО найбільш поширеної кремоподібної форми випуску включає такі стадії:

1. Підготовка сировини.
2. Приготування бальзаму (ополіскувача):
 - приготування масляної фази при температурі 60–70 °С;
 - приготування водного розчину катіонних ПАР або катіонних полімерів (60–70 °С);
 - змішування, емульгування;
 - введення регуляторів рН (45 °С);
 - введення неводних розчинників (40 °С);
 - введення БАР, запашника, перламутрових добавок (40 °С);
 - проміжний контроль якості.
3. Фасування, пакування, маркування готового продукту.

Технологія приготування гелеподібних та рідких бальзамів і ополіскувачів аналогічна технології рідких та гелеподібних шампунів.

Контроль якості ополіскувачів та бальзамів

Бальзами та ополіскувачі виготовляють відповідно до вимог нормативної документації, за технологічними інструкціями та рецептурами, затвердженими у встановленому порядку.

Контроль якості ополіскувачів та бальзамів для волосся здійснюється згідно з вимогами ТУ 18-16-403-84 “Ополіскувачі та бальзами”.

За органолептичними та фізико-хімічними показниками вони повинні відповідати нормам і вимогам, вказаним у табл. 9.

Таблиця 9

Показники якості ополіскувачів та бальзамів

Назва показника	Характеристика та норма
Зовнішній вигляд	Однорідна маса без сторонніх включень
Колір	Властивий кольору даного найменування
Запах	Приємний
Колоїдна стабільність	Стабільний
Водневий показник, рН	2,0–7,0
Масова частка води та летких речовин, %	76 – 93

Гарантійний термін зберігання бальзамів та ополіскувачів – 12 місяців з моменту виготовлення.

Методи випробувань

1. *Зовнішній вигляд та колір* ополіскувачів і бальзамів для волосся визначають органолептичним методом, переглядом проби, нанесеної на пластинку або папір.

2. *Запах* ополіскувачів і бальзамів визначають органолептичним методом, наносячи продукт рівним шаром товщиною 1–2 мм на пластинку або папір.

3. *Колоїдну стабільність* визначають методом центрифугування. Метод ґрунтується на розділенні емульсії на жирову та водну фазу при центрифугуванні.

4. *Водневий показник* визначають потенціометрично, попередньо розчинивши 20,0 г бальзаму або ополіскувача в 80 мл води. Метод оснований на вимірюванні різниці потенціалів між двома електродами (вимірювальним та порівняння), зануреним у досліджувану пробу.

5. *Масову частку води та летких речовин* визначають гравіметричним методом. Метод ґрунтується на висушуванні проби.

Лабораторна робота № 6

Завдання № 1

Запропонуйте склад та обґрунтуйте функціональне призначення і кількісний вміст інгредієнтів рецептури:

- ополіскувача для сухого волосся;
- ополіскувача для жирного волосся;
- ополіскувача для волосся, пошкодженого хімічною завивкою;
- ополіскувача для фарбованого волосся;
- бальзаму для сухого волосся;
- бальзаму для жирного волосся;
- бальзаму для волосся, пошкодженого хімічною завивкою;
- бальзаму для фарбованого волосся;
- бальзаму для стимулювання росту і зміцнення волосся.

Завдання № 2

Запропонувати і обґрунтувати раціональну технологію косметичного засобу. Скласти блок-схему технологічного процесу виробництва косметичного засобу. Приготувати косметичний засіб.

Завдання № 3

Оцінити якість виготовленого косметичного засобу.

Оцінку якості бальзамів та ополіскувачів для волосся проводять згідно з ТУ 18-16-403-84 “Ополіскувачі та бальзами” за наступними показниками: зовнішній вигляд, колір, запах, рН, колоїдна стабільність.

Вимоги до протоколу

Протокол повинен містити:

1. Тему та мету лабораторного заняття.
2. Робочий склад косметичного засобу.
3. Технологію косметичного засобу.
4. Блок-схему технологічного процесу виробництва косметичного засобу.
5. Методи контролю якості косметичного засобу.
6. Результати контролю якості згідно з вимогами нормативно-технічної документації з висновками про якість.

Контрольні питання

1. Класифікація та номенклатура ПАР, застосовуваних у складі косметичних засобів догляду за волоссям.
2. Косметичний ефект та механізм дії косметичних засобів інтенсивного догляду за волоссям.
3. Ополіскувачі. Визначення. Класифікація. Косметичний ефект.
4. Бальзами. Визначення. Класифікація. Косметичний ефект.
5. Особливості створення рецептур бальзамів та ополіскувачів для різних типів волосся, з урахуванням направленості дії.
6. Номенклатура та характеристика допоміжних речовин, які використовуються в бальзамах та ополіскувачах для волосся.
7. Номенклатура, характеристика, особливості вибору та призначення БАР у складі бальзамів та ополіскувачів.
8. Технологія бальзамів різної форми випуску.
9. Технологія ополіскувачів різної форми випуску.
10. Контроль якості бальзамів та ополіскувачів згідно з вимогами нормативно-технічної документації.

КРЕМИ КОСМЕТИЧНІ

Мета: сформувати теоретичні знання та набути практичних умінь і навичок з аналізу і складання рецептури, вибору раціональної технології і дослідження косметичних кремів.

Відповідно до Державного стандарту України 2472–94 “Продукція парфумерно-косметичної промисловості. Терміни і визначення”, косметичний крем – це засіб для догляду за тілом у вигляді мазеподібної маси з додаванням активних речовин. За складом креми підрозділяють на жирові і емульсійні типу вода/олія, олія/вода і змішаного типу; за консистенцією – на рідкі та густі.

Крем жировий – форма косметичного засобу мазеподібної консистенції на жировій основі.

Крем емульсійний – однорідна суміш (емульсія) двох основних фаз: водної і масляної типу вода/олія (в/о), олія/вода (о/в) і змішаного типу.

Сучасні креми класифікуються:

за складом:

- жирові (кремоподібний стан яких забезпечується комплексом жирів і жироподібних речовин);
- емульсійні (кремоподібний стан визначається наявністю і співвідношенням жирів і води);
- суспензійні (кремоподібний стан забезпечується консистенцією дисперсійного середовища і концентрацією твердої дисперсної фази);
- комбіновані (суспензійні креми, в яких за дисперсійне середовище правлять емульсії);
- безжирові (креми, що не містять жирів і жироподібних речовин).

за призначенням:

- гігієнічні (у тому числі креми спеціального призначення);
- лікувально-профілактичні;
- декоративні.

за консистенцією:

- рідкі;
- власне креми;
- густі.

Емульсійні косметичні креми.

Характеристика і класифікація

На даний час саме емульсійні косметичні креми найбільш поширені на косметичному ринку, що обумовлено високою косметичною ефективністю і рентабельністю даної групи косметичних виробів.

Особливості косметичної дії емульсійних косметичних кремів (ЕКК) обумовлені передусім:

- фізіологічною виправданістю використання емульсії як основи косметичних засобів, що обґрунтована структурними і функціональними особливостями шкірного покриву, негативні зміни якого попереджають і коректують емульсійні косметичні креми. Так, суха, надмірно чутлива шкіра, що характеризується нестачею жирів, вимагає компенсуючої дії з боку систем з великим вмістом масляних компонентів, а жирний тип шкіри – у застосуванні систем з переважанням води, тобто емульсій о/в;
- раціональним поєднанням води і жирів у складі емульсій, що забезпечує ряд життєво важливих функцій як шкіри, так і організму в цілому. Водно-жирова система, близька за природою і складом до природних складових шкіри, здатна активно впливати на процеси, що протікають у шкірних структурах. Присутність води сприяє змочуванню (гідратації) шкірної поверхні, що, у свою чергу, збільшує її сорбційні властивості. Цьому неабиякою мірою сприяють нативні “епідермальні емульгатори” – холестерин і його ефіри. Поліпшується контакт із впливом середовища, що сприяє активізації процесів всмоктування і резорбції. Висока біологічна доступність емульсій обумовлена також здатністю гідратованої шкірної поверхні підвищувати свої пропускні спроможності. Активація всмоктування багато в чому забезпечується поверхнево-активними речовинами (ПАР) – обов’язковим компонентом емульсійних систем, що здатні знежирювати шкірну поверхню шляхом солубілізації нативних ліпідів, призводити до деструкції природних білків, що сприяє підвищенню проникності шкіри. Жири ж, у свою чергу, є носіями натуральних живильних речовин, здатних функціонально заміщати шкірні ліпіди при їх нестачі. Властивості жирів як теплоізолятора

сприяють мацерації і зігріванню шкіри, що викликає кровонаповнення і також підвищує швидкість всмоктування речовин;

- можливістю введення в емульсійні системи речовин з різними фізико-хімічними властивостями, здатних активно впливати на біохімічні процеси у шкірних структурах (амінокислоти, мінеральні солі, вуглеводи, жирні кислоти, вітаміни, гормони і багато ін.), що дозволяє збільшити їх біодоступність і направлено впливати на певні порушення структури і властивостей шкірної поверхні;
- можливістю варіювати консистенцію і рівень дії, що обумовлені призначенням крему і залежать від фізико-хімічних властивостей речовин, які входять до складу емульсійного крему.

Таким чином, емульсії є універсальними основами для створення косметичних засобів різних форм і спрямованості дії.

Емульсійні косметичні засоби, будучи багатофункціональними системами активної дії на шкіру, мають достатньо обширний і різноманітний склад. Окрім води і жирових компонентів, обов'язкова присутність стабілізуючих добавок – ПАР, загущувачів, консервантів, антиоксидантів і т. д., покликаних забезпечити існування стабільної системи із заданими фізико-хімічними властивостями. Група речовин, що надає необхідних фізико-хімічних параметрів емульсійній системі, одержала назву “допоміжних речовин”. Однак це визначення в косметології умовне, оскільки ряд допоміжних речовин активні у фізіологічному відношенні і часто сприяють вирішенню не лише технологічних, але й косметичних і фармакологічних завдань косметичного засобу в цілому.

Емульсійні системи складають основу більшості форм косметичної продукції – кремів, лосьйонів, аерозолів (мусів), бальзамів, декоративної косметики і т. д. Найчисленнішою і, отже, найтиповішою і показовою в усіх відношеннях (фізіологічних, технологічних) є група емульсійних КЗ у формі крему. Це пов'язано з тим, що засоби для догляду за шкірою є традиційною косметичною продукцією, здатною задовольняти ряд споживчих вимог, а саме:

- вільно видавлюватися з туб або виливатися з флакона;
- легко наноситися, швидко вбиратися шкірою;
- виявляти цілеспрямовану косметичну дію на шкірні покриви;
- при необхідності легко видалятися з поверхні шкіри.

Виконання цих вимог забезпечують структурно-механічні параметри косметичних форм із пружно-в'язким дисперсійним середовищем.

Залежно від значень фізико-хімічних параметрів (в'язкості, напруги зсуву та інших реологічних характеристик) емульсійні креми розрізняють за консистентними властивостями: рідкі креми; власне креми; густі креми. Як рідкі, так і густі креми можуть бути представлені емульсіями I і 2 роду, оскільки консистентні властивості емульсій в/о і о/в регулюються за допомогою допоміжних речовин (емульгаторів, загущувачів і т. д.).

Враховуючи властивості емульсійних систем, їх здатність проникати в шкіру, емульсійні креми за ступенем дії на шкірні структури можна класифікувати на:

- креми поверхневої дії (епідермальні);
- креми трансдермальної дії.

До першої групи відносяться КЗ, рівень дії яких обмежується зовнішнім шаром епідермісу і забезпечує:

- очищення шкіри;
- пом'якшення шкіри;
- захист від несприятливих атмосферних впливів, дії хімічних реагентів і т. д.

Друга група характеризується наявністю високоактивних біологічних добавок, здатних включатися в біохімічні процеси шкірних структур, стимулюючи трофіку тканин, і впливати на життєдіяльність організму в цілому. Залежно від специфічної спрямованості дії креми цієї групи можна класифікувати на:

- стимулятори водно-сольового обміну;
- стимулятори ліпідного обміну;
- стимулятори білкового обміну і т. д.

Звичайно цю групу ЕКЗ називають “живильними” кремами. Проте і ця класифікація відносна, оскільки сучасною тенденцією при розробці косметичних засобів є створення поліфункціональних високоактивних рецептур, здатних мати багатонаправлену, комплексну дію на шкірні структури. Прикладом може служити очищаюче косметичне молочко, що містить гідратанти і біокатализатори; захисні креми з біоекстрактами, що оберігають від дії УФ-променів; губні помади, тональні креми, фарби, ополіскувачі для волосся, що містять зволожуючі речовини.

За областю застосування емульсійні креми можна визначити як засоби догляду:

- за шкірою;
- за волоссям.

У свою чергу, враховуючи анатомічні і фізіологічні особливості різних ділянок тіла (наприклад, відсутність підшкірної жирової клітковини в ділянці шиї, навколо очей; інтенсивність секреції сальних і потових залоз в області лоба, носа, волосистої частини голови), що визначають необхідність інтенсивної косметичної дії і, отже, вимоги до складу, дерматологічні, косметичні, споживчі характеристики кремів (більш м'які, гіпоалергенні засоби по догляду за ділянкою навколо очей, шиї), засоби догляду за шкірою класифікують на косметичні засоби з догляду:

- за шкірою обличчя (60 % всього торгового обороту);
- за шкірою навколо очей;
- за шкірою шиї і області декольте;
- за шкірою рук;
- за шкірою ніг;
- за тілом у цілому.

Як вже наголошувалося, емульсії залежно від емульгатора, природи і кількості дисперсної фази, класифікують на: емульсії 1 роду типу олія/вода і емульсії 2 роду – типу вода/олія.

Характеристика емульсій як дисперсних систем.

Принципи стабілізації емульсійних косметичних кремів

Емульсіями називаються грубодисперсні гетерогенні системи, які складаються з рідин, що не змішуються, одна з яких у дрібнодисперсному стані (дисперсна фаза) розподілена в безперервному дисперсійному середовищі. Як правило, одна з рідин – вода, а інша – водонерозчинна рідина, умовно названа олією.

Залежно від того, яка з названих рідин утворює дисперсійне середовище, розрізняють емульсії типу олія/вода (1 роду) і вода/олія (2 роду). Існують також емульсії “множинного” типу, в яких у краплях дисперсної фази диспергована рідина, що є дисперсійним середовищем (рис.6).

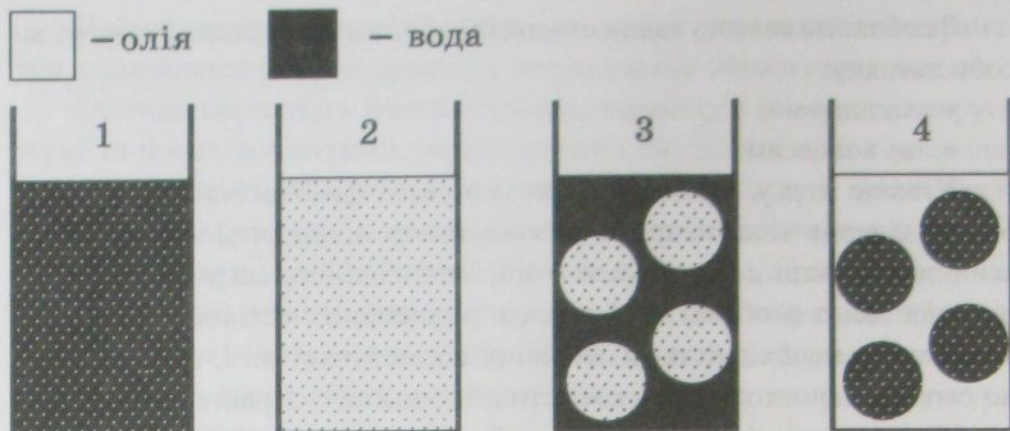


Рис. 6. Типи емульсій: емульсія о/в (1); емульсія в/о (2); множинна емульсія в/о/в (3); множинна емульсія о/в/о (4)

Залежно від вмісту дисперсної фази в системі розрізняють розбавлені емульсії, що містять до 0,1 % дисперсної фази; концентровані емульсії, що містять до 74 % дисперсної фази, і висококонцентровані емульсії із вмістом дисперсної фази більше 74 %.

Для емульсій як високодисперсних гетерогенних систем характерна наявність сильно розвиненої поверхні поділу фаз і, як наслідок, високого значення вільної енергії (A), представлені добутком площі зіткнення фаз (S) та значення поверхневого натягу (σ). В цих системах, відповідно до другого закону термодинаміки, мимовільно протікають процеси, що призводять до зменшення надмірної поверхневої енергії:

$$A = S \times \sigma$$

За умови збереження постійного значення σ , дисперговані частинки прагнуть до спонтанного зменшення сумарної поверхні S , тобто до зміцнення за допомогою утворення агрегатів (флокуляції) або повного злиття – коалесценції (так звана агрегатна нестійкість) (рис. 7).

У розбавлених емульсіях можливість коалесценції слабо виражена через малу вірогідність і ефективність зіткнення частинок розміром не більше 10^{-5} см, внаслідок чого дані системи практично стійкі і не вимагають додаткової стабілізації. Для концентрованих емульсій з розміром частинок понад 10^{-5} см характерна седиментаційна (кінетична) нестійкість, обумовлена мимовільним осіданням частинок дисперсної фази під дією сили тяжіння.

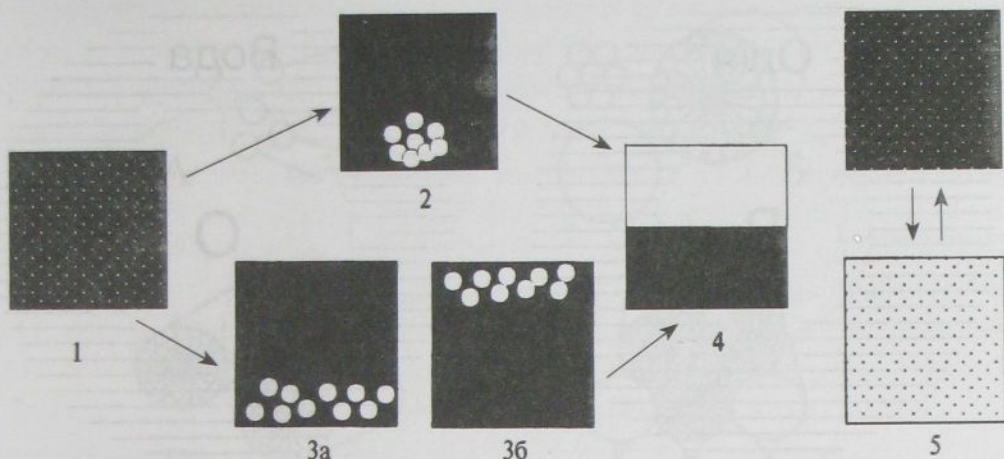


Рис. 7. Види нестійкості емульсій: 1 – стабільна емульсія; 2 – флокуляція (злипання); 3 – кінетична нестійкість (розшарування); 3а – седиментація; 3б – кремаж; 4 – коалесценція (руйнування); 5 – інверсія (обіг) фаз.

Згідно з законом Стокса, швидкість седиментації може бути розрахована за формулою:

$$V = gd^2 \times (d_{\phi} - d_{cp}) / 18\eta,$$

де V – швидкість седиментації;

g – прискорення вільного падіння, що становить $9,81 \text{ м/с}^2$;

d^2 – діаметр часток дисперсної фази;

d_{ϕ} і d_{cp} – густина дисперсійного середовища і дисперсної фази відповідно;

η – в'язкість дисперсійного середовища.

Нестійкість седиментації виявляється в осадженні – седиментації або спливанні (кремаж) частинок дисперсної фази (рис. 7).

Фізичних проявів агрегатної нестійкості емульсій можна уникнути за допомогою стабілізації системи за допомогою ПАР різної природи і концентрації. ПАР, локалізуючись на поверхні поділу фаз, зменшують поверхневий натяг, тим самим зменшуючи надмірну поверхневу енергію і стабілізуючи емульсійну систему.

Стабілізуюча дія ПАР на прикладі емульсій представлена на рис. 8. ПАР нагромаджуються на міжфазній поверхні і зменшують поверхневий натяг доти, поки поверхня повністю не вкриється адсорбційним шаром ПАР.

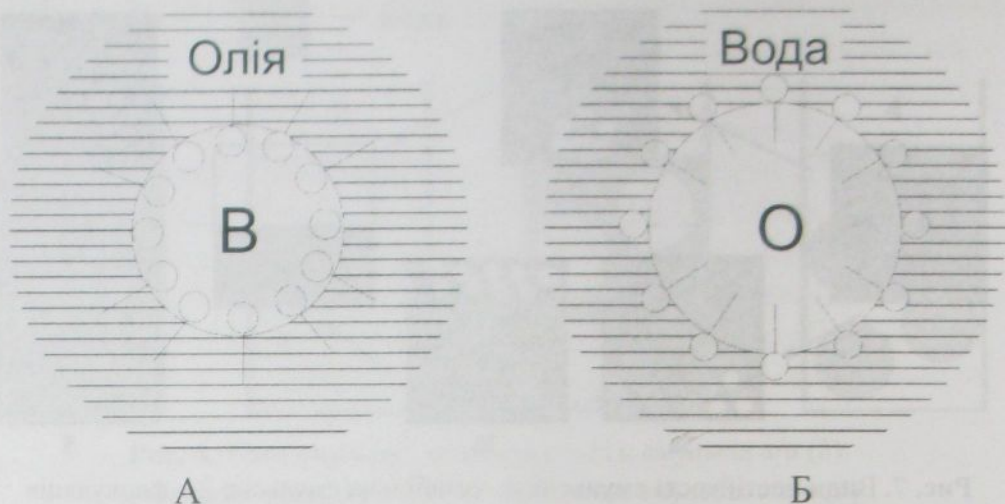


Рис. 8. Стабілізуюча дія ПАР в емульсіях типу вода/олія (А) і олія/вода (Б)

Концентрація ПАР, після якої не відбувається подальшого зменшення поверхневого натягу, відома як критична концентрація міцелотворення (ККМ). При перевищенні цього значення надлишок ПАР утворює міцели, які є новою (колоїдною) фазою. Міцели виникають унаслідок зчеплення вандерваальсовими силами вуглеводневих ланцюгів, які утворюють неполярне ядро з гідрофільною оболонкою полярних груп (рис. 9). Міцелярні агрегати з колоїдним розміром міцели від 40 до 500 Å формуються з великого числа молекул (до 200) і утворюють гелеподібну структуру в адсорбційному шарі. Висока структурна в'язкість таких утворень забезпечує утворення структурно-механічного бар'єру, який перешкоджає зближенню частинок і руйнуванню емульсійної системи.

При використанні одного типу емульгатора подібні стабілізуючі структури утворюються при високих концентраціях ПАР (понад 30–50 %), що технологічно і косметично нераціонально. Високий стабілізуючий ефект забезпечує використання двох типів ПАР – гідрофільних о/в та гідрофобних в/о, що відповідно зменшує сумарний ГЛБ суміші емульгаторів і підвищує в'язкість системи на декілька порядків при достатньо невисокому вмісті суміші ПАР (до 10 %). Цей механізм фізичної стабілізації лежить в основі структурно-механічної стійкості дисперсних систем і відомий під назвою “колоїдний захист”.

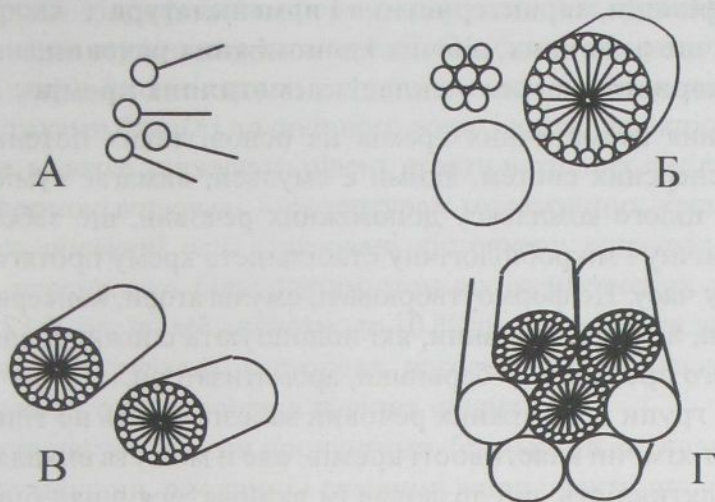


Рис. 9. Структура систем ПАР + вода, де: А – окремі молекули ПАР; Б – сферичні міцели; В – циліндричні міцели; Г – мезофаза (рідкокристалічний стан)

Седиментаційна нестійкість емульсій може бути попереджена як шляхом зменшення частинок (за допомогою технологічних операцій), так і збільшенням в'язкості дисперсійного середовища. Розв'язати проблему фізичної стабілізації емульсій за допомогою підвищення в'язкості дисперсійного середовища можливо як за допомогою ПАР (формування структурно-механічного бар'єру в об'ємі дисперсійного середовища), так і, як наголошувалося вище, за допомогою загущувачів різної природи, які механічно перешкоджають мимовільній агрегації або осадженню частинок дисперсної фази. Таким чином, природа підвищення агрегатної стійкості емульсійних систем за допомогою ПАР може бути визначена наступними чинниками:

- міжфазними сольватними шарами, які перешкоджають злипанню частинок;
- енергетичним бар'єром електричної природи, що перешкоджає злипанню частинок;
- структурно-механічними властивостями ПАР.

Проте універсального чинника стабілізації не існує, і, залежно від типу системи і природи емульгатора, механізм стабілізації може істотно змінюватися.

Класифікація, характеристика і номенклатура біологічно активних, діючих і допоміжних речовин, що використовуються у складі косметичних кремів

Створення косметичних кремів на основі таких потенційно нестійких дисперсних систем, якими є емульсії, вимагає сумісного використання цілого комплексу допоміжних речовин, що забезпечують фізичну, хімічну і мікробіологічну стабільність крему протягом певного проміжку часу. Це формоутворювачі, емульгатори, консерванти, антиоксиданти, а також речовини, які поліпшують споживчі властивості косметичного препарату, – барвники, ароматизатори.

Окремі групи допоміжних речовин забезпечують не тільки необхідні фізико-хімічні властивості кремів, але й можуть виявляти певну біологічну активність, що дозволяє їм включатися в ряд біохімічних процесів шкірних структур, потенціюючи косметичну ефективність діючих інгредієнтів. Наприклад, високоактивні формоутворюючі речовини – натуральні жири і масла – стимулюють обмінні процеси шкіри; ПАР ініціюють процеси всмоктування біологічно активних речовин і т. д.

Компоненти масляної фази, що відносяться до групи формоутворюючих допоміжних речовин, мають різну хімічну структуру і належать до різних хімічних груп. Основним критерієм приналежності їх до групи ліпідів є їх розчинність. За хімічною будовою жири і жироподібні речовини діляться на декілька основних класів:

- ліпіди, що не гідролізуються: вуглеводневі сполуки, жирні кислоти і жирні спирти;
- ліпіди, що гідролізуються: прості і складні ефіри, наприклад:
- тригліцериди (натуральні і синтетичні);
- фосфоліпіди;
- сфінголіпіди;
- гліколіпіди і ліпопротеїди;
- воски.

Всі перераховані ліпіди можна віднести до групи вуглеводорганічних ліпідів. Окрім них, у косметичних препаратах все частіше використовуються кремнійорганічні сполуки (диметикони, фенілметикони, алкілдиметикони – силіконові олії). Із перерахованих ліпідів як формоутворювачі використовуються переважно тригліцериди, віск і вуглеводні.

Природа гідрофобних формоутворювальних речовин багато в чому визначає ступінь косметичної дії. Особливу значущість мають натуральні жири (тригліцериди), що за складом і фізико-хімічними характеристиками близькі до шкірного жиру і здатні функціонально його замінювати, а також знижувати рівень втрати нативних ліпідів шкірою.

Як формоутворювачі в рецептурах косметичних кремів використовуються *рослинні олії*: (так звані кісточкові: оливкова, мигдалева, сливова, персикова з більшим вмістом поліненасичених жирних кислот – до 83 % олеїнової кислоти, до 10 % ліноленової кислоти), а також бавовняна, кукурудзяна, касторова, кокосове масло, масло какао, жожоба, авокадо, олія з зародків насіння пшениці.

Будучи натуральними продуктами, близькими за складом до шкірного жиру людини, рослинні і тваринні жири практично не виявляють подразливої, токсико-алергізуючої дії, мають високу спорідненість до ліпідних структур людського організму і відповідно високу проникаючу здатність. Це дозволяє забезпечувати транспорт біологічно активних речовин, таких як вітаміни, фосфатиди і т. д., компенсувати нестачу ліпідів, регулювати водно-жировий, ліпідний обмін шкіри. Проте слід зазначити, що одним із чинників, що підвищує проникнення в шкіру жирів та їх похідних, є перехід жирових компонентів в емульсійний стан.

Завдяки вмісту високонасичених жирних кислот, стеарину, вітамінів, фосфатидів ряд природних жирів є біологічно активними компонентами косметичних засобів. Особливою біологічною цінністю відрізняються вітамінізовані комплекси біологічно активних речовин – олія авокадо, жожоба, зародків насіння пшениці. Слід також відзначити, що рослинні олії є джерелом поліненасичених “незамінних” жирних кислот, таких як ліолева й ліноленова. Ці сполуки мають винятково важливе значення для утворення гормонів (наприклад, простагландинів), а також мембранних ліпідів (фосфоліпідів і сфінголіпідів). Нестача незамінних жирних кислот в організмі призводить до сухості і підвищеної чутливості шкірних покривів і часто призводить до виникнення сквамозних дерматозів.

Наявність жирових фракцій з різними температурами плавлення і іншими фізико-хімічними константами, дозволяє варіювати склад речовин, що розчиняються, і консистенцію косметичних засобів. Проте

більшість природних жирів рослинного і тваринного походження хімічно нестабільні і здатні розкладатися під дією кисню, світла, підвищеної температури до вільних жирних кислот, змінюючи колір, смак та інші фізико-хімічні властивості. З метою підвищення стабільності природних жирів їх піддають гідруванню, а також використовують напівсинтетичні або синтетичні продукти.

Гідровані (гідрогенізовані) жири є сполуками, насиченими шляхом приєднання водню до подвійних зв'язків жирних ненасичених кислот. Володіючи перевагами останніх, гідровані похідні вигідно відрізняються високою стабільністю, вищою температурою плавлення, що сприяє підвищенню термостабільності емульсійних КЗ. У виробництві використовують гідровану касторову, кокосову, соняшникову та інші олії.

Разом з рослинними оліями до тригліцеридів відносять *жири тваринного походження*: свинячий, яловичий жир та інші, які відрізняються високою проникаючою здатністю, добре живлять і пом'якшують шкіру. Проте слід зазначити, що група тваринних жирів і масел на сьогоднішній день практично не використовується у складі косметичних кремів.

Воски, що є складними ефірами жирних вищих кислот і одноатомних вищих спиртів, характеризуються високою хімічною стабільністю, високою температурою плавлення, що робить їх незамінними компонентами КЗ в якості стабілізуючих, ущільнюючих добавок, які підвищують термостабільність препаратів. За походженням розрізняють тваринні воски – бджолиний, спермацет, ланолін та його численні похідні; рослинні воски – карнаубський, канделільський, хвойний, віск троянди, лаванди. Разом з формоутворюючими властивостями віск має високу косметичну ефективність, виявляє пом'якшуючу, зволожуючу, регенеруючу дію.

Окрім воску натурального походження, який має змінний склад і окрім ефірів вищих спиртів і кислот може містити вільні жирні кислоти і спирти, широко використовується синтетичний віск. Властивості воску, що визначають їх роль в косметичних засобах, залежать від довжини вуглеводневого ланцюга жирної кислоти і спирту. Так, рідкий віск, наприклад, ізопропілпальмітат, використовується як емомент; твердий віск, такий як цетилпальмітат, є регулятором консистенції системи.

Вуглеводні є похідними фракцій нафти, очищеними від ненасичених і ароматичних сполук (загальна формула – $C_n H_{2n+2}$). У косметичній

промисловості використовують вазелін, вазелінову олію, парфумерну олію, парафін, церезин. Від натуральних жирів вони вигідно відрізняються хімічною стабільністю. Проте, будучи синтетичними аналогами жирів, продукти переробки нафти не здатні замінити шкірні жири і внаслідок цього практично не мають проникаючої здатності. При нанесенні на поверхню шкіри утворюють захисну водонепроникну плівку. Ці якості дозволяють використовувати вуглеводні, як і похідні силіконів, при створенні КЗ поверхневої, покривної дії – водовідштовхуючих кремів, фотозахисних засобів, дитячих кремів, очищаючих кремів, кремів для масажу і т. д.

Жирні кислоти натуральних олій служать початковою сировиною для отримання ряду допоміжних речовин (емульгаторів) з різноманітними властивостями. Найбільший інтерес представляє стеарин, що складається з суміші жирних кислот (стеаринова (40–45 %), пальмітинова (55–60 %) з можливими домішками міристинової, лауринової та олеїнової кислот). У дисперсних кремоподібних препаратах він є структуроутворювачем. Шляхом часткової нейтралізації стеарину лугом одержують стеаратні креми.

Жирні спирти. Особливу роль в косметичних кремах для приготування пластичних структурованих систем має цетеариловий спирт – суміш цетилового і стеарилового спиртів. Він підвищує в'язкість емульсійних систем типу о/в, а тим самим і їх стабільність.

Емульгатори. Як наголошувалося вище, емульсійні системи нестабільні. Для підвищення стійкості емульсійних косметичних засобів використовуються емульгатори.

Емульгатори, що використовуються в косметичці, повинні відповідати наступним вимогам:

- 1) забезпечувати формування стабільної емульсії;
- 2) бути хімічно індиферентними;
- 3) не проявляти токсичної дії, у т.ч. не викликати подразнення шкіри;
- 4) не мати неприємного запаху.

Як емульгатори використовуються ПАР, функціональні особливості яких багато в чому визначаються їх природою. ПАР класифікують на іоногенні (аніонні, катіонні), амфолітні (амфотерні) і неіоногенні. Основні класи ПАР, що використовуються як емульгатори, наведені в табл. 10.

Основні типи ПАР

Аніонні ПАР	
$RC_6H_4SO_3Na(R = C_{10}-C_{14})$	Алкілбензолсульфонат
$\begin{matrix} R \\ \diagdown \\ CHSO_3Na \\ \diagup \\ R^1 \end{matrix} (R + R^1 = C_{11}-C_{17})$	Алкілсульфонат
$R-CH_2-CH=CH-CH_2SO_3Na$ ($R = C_{10}-C_{14}$)	Олефісульфонат
$R-CH_2-\underset{\substack{ \\ OH}}{CH}-(CH_2)_n-CH_2SO_3Na$	Гідроксиолефісульфонат
$R-CH-COOCH_2SO_3Na (R = C_{14}-C_{16})$	Сульфонат ефіру жирної кислоти
$R-CH_2-O-SO_3Na (R = C_{11}-C_{17})$	Сульфат жирного спирту
$RO(C_2H_4O)_nOSO_3Na$ ($R = C_{10}-C_{16}, n = 2-3$)	Сульфоетоксилат жирного спирту
$R-CH_2-CH=CH-CH_2CO_2Na$ ($R = C_{10}-C_{14}$)	Солі жирних кислот
Катіонні ПАР	
$\begin{matrix} R^1 & & R^3 \\ & \diagdown & / \\ & N^+ & \\ & / & \diagdown \\ R^2 & & R^4 \end{matrix} Cl^-$	Четвертинні амонієві сполуки
Неіоногенні ПАР	
$\begin{matrix} R^1 \\ \diagdown \\ CHO \\ \diagup \\ R \end{matrix} -(C_2H_4O)_n-H$	Оксиетилітовані спирти $R=C_8-C_{18}; R'=H; n=3-15$ – первинні $R+R'=C_{10}-C_{14}; n=3-12$ – вторинні

Амфолітні ПАР	
$\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{N}^+ \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} (\text{CH}_2)\text{SO}_3^-$	Сульфобетаїн
$\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{N}^+ \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{CH}_2\text{COO}^-$	Карбоксибетаїн

У вітчизняному косметичному виробництві застосовуються наступні види емульгаторів та їх сумішей: емульсійний віск, емульгатор № 1, моностеарат гліцерину, моногліцериди дистильовані, стеарат натрію і триетаноламіну, гліцерилстеарат/цитрат, гліцериллаурат/цитрат/лактат, пентол, пентол модифікований, сорбітанолеат, емульгатор ВНДІЖу, янтол, янта, стеарат ПЕГ-400, олеат ПЕГ-400, оксиетилований ланолін-60 та інші.

Високомолекулярні сполуки (ВМС). Зважаючи на природні і функціональні особливості, ВМС багато в чому наслідують механізм дії ПАР. Це пов'язано перш за все з наявністю певної поверхневої активності, що дозволяє визначати ВМС як високомолекулярні ПАР і класифікувати їх за аналогічною ознакою на неіоногенні та іоногенні.

Основними представниками неіоногенних високомолекулярних ПАР є: оксиетиловані аліфатичні спирти $\text{C}_{12}\text{H}_{25}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}$, оксиетиловані алкілфеноли $\text{C}_9\text{H}_{19}\text{C}_6\text{H}_4\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}$, оксиетиловані алкілоламіди $\text{C}_{11}\text{H}_{23}\text{CONCH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}$, блок-сополімери окислів етилену і пропілену $\text{HO}(\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{O})-(\text{CH}_2-\text{CHO}-\text{CH}_3)-(\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{O})\text{OH}$. У технології КЗ завоюють визнання катіонні полімери. Представники цієї групи відрізняються структурою полімерного ланцюга, молекулярною масою і положенням четвертинної амонієвої групи. Прикладом може служити полііонен $(-\text{N}^+(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}_2-)_n$ з катіонною групою в головному ланцюзі.

Представниками класу амфотерних полімерів є білкові гідролізати та їх похідні.

Дякуючи особливостям будови, ВМС самостійно виконують стабілізуючу функцію, сприяючи загущенню дисперсійного середовища.

Також добавки водорозчинних полімерів, змінюючи міцелярні властивості ПАР, сприяють процесу солюбілізації. Полімер, адсорбуючись на міцелярній поверхні, захищає її від безпосереднього контакту з водою.

Природні поліпептиди – колаген, еластин, кератин, желатин, яєчний білок – здатні значно знижувати рівень подразливої дії з боку ПАР, знижуючи їх солюбілізуючий ефект на натуральні поліпептиди шкіри. Нативні поліпептиди забезпечують утримання вологи, захисну функцію шкіри. Зв'язуючи в комплексі з ліпідами воду, амінокислоти, сечовину, солі, білки, вони сприяють підтримці водно-сольового балансу шкіри. Більш високу, ніж білки, спорідненість до шкіри і волосся проявляють білкові гідролізати кератину, еластину, колагену з М.м. 700–2000.

До класичних гелеутворювачів разом з поліпептидами відносяться: органічні натуральні, напівсинтетичні і синтетичні ВМС, а також неорганічні гелеутворювачі. Органічні натуральні представлені камями (гуміарабік), смолами (ксантанова смола), пектином, агаром, альгінатами, карагенатами. З групи напівсинтетичних модифікованих похідних целюлози у складі емульсійних кремів типу о/в широко використовується метилцелюлоза, карбоксиметилцелюлоза і натрійкарбоксиметилцелюлоза в концентрації 3–5 %. Найважливішим представником синтетичних гелеутворювачів є поліакрилова кислота, яка використовується в концентрації 0,3–0,8 % і після нейтралізації лугом дає прозорі в'язкі розчини.

Як було вказано вище, неорганічні молекули також здатні утворювати гелеві структури. Подібні властивості мають високодисперсний діоксид кремнію, алюмосилікати (тальк і бентоніти).

Консерванти. Асептичні умови приготування КЗ є одним з надійних методів підвищення мікробіологічної стабільності. Проте цей спосіб не може виключити мікробного забруднення КЗ під час їх багаторазового використання, порушення герметичності упаковки. У зв'язку з цим виникає необхідність у консервантах – протимікробних стабілізаторах, які є інгібіторами росту мікроорганізмів. Консерванти дозволяють зберегти відносну стерильність КЗ або граничнодопустимий вміст непатогенних мікроорганізмів. Під час вибору консервантів особлива увага надається широкому спектру їх антимікробної дії. Як консерванти використовуються: спирти, феноли, органічні кислоти, солі четвертинних амонієвих сполук, ефірні олії. Наприклад, спирт етиловий ви-

користуються для консервації емульсій (10–20 % від рідкої фази); спирт бензиловий в концентрації 0,9 % застосовують для консервації гідрофобних мазевих основ, фенол ефективний у концентрації 0,25–0,5 %.

Широке застосування в парфумерно-косметичній промисловості знайшли ефіри парагідроксибензойної кислоти – ніпагін і ніпазол.

Незважаючи на обґрунтовані позитивні якості, використання консервуючих добавок вимагає зваженого підходу і ретельного вивчення. Це пов'язано насамперед з фармакологічною неіндиферентністю даного виду стабілізаторів.

Антиоксиданти вводяться до рецептури косметичних кремів з метою запобігання перекисного окислення олій, які містять поліненасичені жирні кислоти. Як антиоксиданти використовують: лимонну, аскорбінову кислоти, вітамін Е, трилон Б, етил- і пропілгаллоїл.

Біологічно активні речовини. До складу косметичних кремів входять найрізноманітніші за походженням, будовою та дією на шкіру біологічно активні речовини. Деякі з них мають поверхневу дію на шкіру, інші проникають в різні її шари.

Як біологічно активні речовини використовуються *білки та їх похідні*. Найважливішими білками шкіри, що забезпечують її тургор, еластичність, міцність, є колаген, еластин, кератин. Зміна кількісного і якісного складу основних нативних білків призводить до негативних наслідків – дегідратації, втрати еластичності, пружності і т. д. Причиною подібних порушень можуть бути як вікові чинники, так і надмірна дія ультрафіолетового опромінення, інших негативних зовнішніх чинників, а також зміни з боку ендокринної і нервової систем.

В основному істинні білки вводять у склади для догляду за старіючою, в'янучою шкірою. Доведено, що введення в подібні КЗ колагену сприяє гідратації шкіри, попереджає утворення зморщок, розгладжує і відповідно зменшує прояв зморщок, що вже з'явилися. Таке ж використання знаходить і еластин. Кератин завдяки вмісту сірки використовується головним чином у КЗ для догляду за волоссям.

Гідролізати нативних білків – продукти неповного розщеплення білків, одержані шляхом кислотного або лужного гідролізу натуральних білків. В КЗ використовуються гідролізати колагену, кератину, еластину (М.м. 4000), а також їх композиції, що мають високу проникаючу здатність. Будучи за своєю природою високомолекулярними сполуками, що

мають поверхнево-активні властивості, білкові гідролізати знаходять застосування як амфотерні ПАР, проявляючи при цьому не лише стабілізуючу, емульгуючу дію, але й здатність частково заміщати порушені білкові структури шкіри, компенсуючи нестачу природних поліпептидів шкіри.

Амінокислоти. Використання амінокислот в КЗ забезпечує інтенсифікацію обмінних процесів, а також сприяє утриманню вологи в роговому шарі шкіри і в дермі. Гідратуюча дія амінокислот підвищується у присутності природних цукрів (фруктози, галактози, глюкози, рибози, ксилози) і нативних поліпептидів.

До речовин, що сприяють зволоженню шкіри, відносяться водорозчинні сполуки епідермального шару – молочна кислота, піролідон-карбонова кислота та її натрієва сіль. Здатність даних речовин вбирати вологу визначає їх зволожуючу дію, яка підвищується при введенні амінокислот, колагену. Гіалуронова кислота як чинник “природного зволоження” шкіри міститься і синтезується структурами шкіри, сухожилів, суглобової рідини і регулює, як наголошувалося вище, ізотонію шкіри.

Ферменти є активним компонентом шкіри. Їх вміст у цій структурі за своєю різноманітністю і активністю перевершує такий в багатьох органах. Так, у шкірі в значній кількості містяться нуклеаза, ліпаза, протеолітичні ферменти, зокрема, протеаза, гіалуронідаза, фосфатаза. Активність ферментів багато в чому пов'язана з обміном мінеральних речовин, особливо мікроелементів, а також вітамінів і гормонів, рН шкіри. Вікові зміни еластичності, проникності шкіри пов'язані з падінням активності ферментів. Все це обумовлює особливий інтерес косметологів до цього класу біологічно активних речовин. У косметичних засобах використовується ліпаза в поєднанні з протеазою; рибонуклеаза в комплексі з нуклеїновими кислотами, деякі види протеаз. Будучи каталізаторами ряду обмінних процесів, ферменти нормалізують природний баланс шкірних покривів, сприяють ефекту оновлення і омолодження шкіри. В такій якості використовують протеолітичний фермент рослинного походження папаїн, який одержують з плодів тропічної рослини папайя. Папаїн сприяє руйнуванню білкових речовин, зокрема кератину, і таким чином сприяє процесам відторгнення мертвих клітин епідермісу.

Гіалуронідаза, впливаючи на мукополісахариди (гіалуронову кислоту), у складі КЗ використовується як чинник, що стимулює абсорбцію живильних речовин шкірою.

Ферменти також використовуються в препаратах для пілінгу (так званий ензимний пілінг шкіри).

Вітаміни є біологічними каталізаторами, сприяють і беруть участь у ряді біологічних реакцій, підвищують і стимулюють життєдіяльність шкіри.

Вітамін А бере участь у синтезі білка кератину, нормалізує синтез меланіну. При нестачі вітаміну А порушується процес ороговіння, що призводить до розвитку гіперкератозу, а також кератодермії – вираженій сухості рогового шару, його потовщенню і виникненню сіруватого відтінку.

Вітамін С впливає на утворення колагену, зменшуючи синтез кислих мукополісахаридів, що беруть участь в його формуванні. Авітаміноз С призводить до втрати пружності, еластичності шкірної тканини, сприяє посиленню пігментації: в гирлах фолікулів утворюються гіперпігментовані гіперкератичні папули. Введення вітаміну С до складу косметичних засобів обумовлює ще й вибілюючий ефект.

Вітаміни групи В є активаторами і учасниками синтезу амінокислот, нуклеїнових кислот, регуляторами тканинного дихання, вуглеводного, білкового, жирового і водного обміну. Пантотенова кислота значно впливає на меланогенез шкіри.

Піридоксальфосфат – кофермент вітаміну B_6 – при нашкірному використанні знижує рівень ліпідів на 58 % порівняно з початковим; має протизапальну дію, нормалізує рН, використовується у складі кремів для догляду за жирною шкірою обличчя, схильною до вугрового висипу.

Оротова кислота (вітамін B_{13}) покращує білковий обмін, порушений при старінні шкіри, та ліпідний обмін, сприяючи підвищенню еластичності шкіри, зменшенню сухості.

Вітамін Е. Доведено, що реакції окислення, що відбуваються в шкірі, сприяють утворенню вільних радикалів ліпідів, які викликають біологічні зміни, що ведуть до старіння шкіри. Надмірна дія УФ-проміння прискорює процеси утворення вільних радикалів. Токофероли, попереджаючи реакції окислення (по суті, будучи антиоксидантами жирів), запобігають шкідливим наслідкам від дії вільних радикалів ліпідів. Крім того, токофероли перешкоджають утворенню нітрозамінів – можливих забруднень, присутніх в КЗ. Антиоксидантний ефект вітаміну Е попереджає утворення подібних сполук, шкідливих для здо-

ров'я людини. Встановлена протизапальна дія на шкіру продуктів етерифікації вітаміну Е.

Вітамін F представляє комплекс жирних ненасичених кислот – лінолевої, ліноленової, арахідонової – та їх ізомерів. Виконуючи біокаталітичні функції з окислення насичених жирних кислот організму, вони беруть участь у процесі засвоєння жирів, в ліпідному обміні. Дефіцит цих продуктів призводить до сухості шкіри, появи тріщин і різних дерматитів. Властивості вітаміну F як біогенного стимулятора зумовили його використання в якості регенеруючої добавки при пошкодженні тканин. Також вітамін F здатний активізувати дію вітаміну А, Е, каротину.

Вітамін PP (нікотинова кислота) входить до складу ферментів, що є носіями кисню і беруть участь в синтезі гемоглобіну; сприяє розширенню кровоносних судин, покращує кровообіг, тонізує і живить шкіру.

Гормони. Вплив гормональних чинників визначає інтенсивність процесів секреції сальних і потових залоз, порушення якої призводить до патологічних станів шкіри, виникнення вугрового висипу (при надмірній активності сальних залоз) або, навпаки, сухості і лущення шкіри при недостатній секреції. Гормони стимулюють функції сполучної тканини дерми, забезпечують сорбційну здатність і адсорбційну функцію шкіри; стимулюють пігментоутворення. Враховуючи дію гормонів (зокрема, естрогену) на активізацію поділу клітин базального шару епідермісу, застосування гормонів показано при старіючій, в'янучій шкірі; при атрофічних змінах шкірних покривів, при вугровому висипі.

Проте певний взаємозв'язок діяльності гормонів, виражений у потенціюванні або зменшенні активності інших гормонів, не завжди сприятливо позначається на організмі. Це пов'язано з високою проникаючою здатністю гормонів і відповідно високою біодоступністю, що може призвести до порушення гормонального фону організму. Тому більшість гормонів заборонена у виробництві косметичної продукції, дозування дозволених гормональних речовин строго регламентується, що дозволяє уникнути негативних наслідків з боку гормональних КЗ.

Комплекси рослинного і тваринного походження активно стимулюють процеси метаболізму шкірних тканин, що дозволяє створювати багатокомпонентні, високоактивні КЗ на основі їх композицій. Природні поєднання біологічних активаторів містять високоактивні витяжки (екстракти) з плаценти (тканинний екстракт), лососевого молочка,

морського планктону, квіткового пилку, що багаті амінокислотами, вітамінами, мікроелементами і т. д. Тканинні екстракти, зокрема навколоплідної рідини, плаценти збагачені, окрім вищеперелічених БАР, ферментами, ацетилхоліном і гормонами – проланом та естрогенами. Ацетилхолін, зокрема, здатен викликати розширення дрібних артерій, короточасне місцеве легке почервоніння шкіри. Ацетилхолін також стимулює трофіку тканин, сприяючи оновленню клітин. Гормонально збагачені витяжки застосовуються для “омолодження”, живлення шкіри, проте вони використовуються обмежено, оскільки не завжди безпечні і вимагають певної обережності внаслідок присутності високоактивних гормональних сполук.

На принципі оптимального поєднання БАР – вітамінів, білків, жирів, мікроелементів, а також специфічних речовин – алкалоїдів, глікозидів, сапонінів, фітонцидів, фітогормонів – ґрунтується використання в КЗ різних рослинних витяжок.

Область косметології, що використовує лікарську рослинну сировину, одержала назву “фітocosметика”. Одним з основних переваг РС (рослинної сировини) в КЗ є її натуральність, що обумовлює мінімальну вірогідність побічних ефектів. Зокрема, фітогормони, які виділяються з хмелю, плюща, багатоніжки, відрізняються м’якшою дією на організм. Поліфункціональність компонентів РС обумовлює синергічний ефект БАР рослинного походження і робить їх більш популярними. Рослинні витяжки у складі КЗ проявляють протизапальний, антимікробний ефект, стимулюють біохімічні процеси в шкірних покривах, тонізують і живлять шкіру. Наприклад, екстракт розмарину тонізує шкіру, деревію – має виражену гемостатичну дію. До складу кремів, які використовуються для лікування юнацьких вугрів, вводять екстракт хмелю, що містить фітогормони, такою ж дією відрізняється екстракт кукурудзяних приймочок, материнки звичайної.

Антиалергічна, протизапальна дія витяжок з квітів троянди використовується під час алергічних проявів. Азулен, фітостерини, вітамін В₁, мінеральні солі, що містяться в екстракті ромашки, мають регенеруючу, протизапальну дію на шкіру, а також сприяють регуляції водного балансу. Екстракт алое, що містить вітаміни, ферменти, амінокислоти, стерини, забезпечує тонізуючу, бактерицидну, регенеруючу, зволожуючу дію на шкіру фітопрепаратів на його основі.

Як активні добавки в КЗ знаходять застосування плодові соки (апельсина, абрикоса, банана, лимона, грейпфрута, огірків, томату) завдяки вмісту цілого комплексу БАР – вітамінів, амінокислот, цукрів, пектинів та ін.

Для одержання синергічного ефекту в КЗ вводять композиції тваринних і рослинних екстрактів, продуктів життєдіяльності бджіл. Присутність специфічних добавок, наприклад, зволожуючих, фотозахисних, надає КЗ комплексної направленої дії, що є сучасною тенденцією розробки і створення сучасної косметичної продукції.

Речовини спеціального косметичного призначення

УФ-фільтри – речовини, які поглинають або відбивають ультрафіолетовий спектр сонячного світла. За механізмом дії УФ-фільтри підрозділяються на дві групи: фільтри з хімічним і фізичним механізмом фотозахисної дії.

До першої групи відносяться речовини, молекули яких поглинають УФ-випромінювання і перетворюють його на довгохвильове. Сполуки цієї групи за хімічною структурою можна розділити на:

- похідні *n*-амінобензойної кислоти (гліцерил-*n*-бензоат, етил-*n*-амінобензоат, алантоїл-*n*-амінобензоат та ін.);
- похідні цинаміліденоцтової кислоти (метилдізо-пропілцинамліден-деноцтова кислота, 2-етилгексил-1-ціано-2-феніл-цинамліденоцтова кислота та ін.);
- похідні саліцилової кислоти (2-етилгексилсаліцилат, дипропіленглікольсаліцилат, триетаноламінсаліцилат та ін.);
- похідні бензофенону (2,4-діоксибензофенон, 2,2-диокси-4-метокси-бензофенон та ін.);
- похідні оксикоричної кислоти (циннамат) – октилметоксициннамат (ОМЦ), ізоаміл-*n*-метоксициннамат (ІМЦ);
- сполуки рослинного походження (екстракти алое, волоського горіха, жостеру, безсмертника, ромашки, звіробою та ін.).

До другої групи відносяться речовини, що відбивають УФ-частину сонячного спектру. Ці фотозахисні субстанції складаються з тонко подрібнених мінеральних речовин або штучних пігментів. При нанесенні на шкіру косметичних препаратів з фізичними світлофільтрами дані речовини утворюють плівку, що відбиває УФ-проміння. До фізичних світлофільтрів відносять оксиди металів (Ti, Zn, Fe).

Речовини, що руйнують волосся (депіляторії). В косметичних препаратах для депіляції використовують речовини, здатні руйнувати дисульфідні зв'язки амінокислот кератину і відповідно руйнувати цілісність волосся. Як відновники використовуються сульфіді лужних і лужноземельних металів (Na_2S , CaS , Li_2S , SrS). Нині більше застосування мають похідні меркаптану, такі як солі лужних і лужноземельних металів тіогліколевої та тіомолочної кислот.

Речовини, що забезпечують вибілюючу дію. Для зменшення кількості меланіну (основного пігменту шкіри) ефективно використовуються:

- 1) *речовини, що оборотно пригнічують синтез меланіну в меланоцитах* (гідрохінон, азелаїнова кислота);
- 2) *інгібітори ферменту тирозинази* (арбутин, койєва кислота);

Подібно до арбутину койєва кислота (5-гідрокси-2-гідроксиметил- γ -пірон) є інгібітором тирозинази. Крім того, койєва кислота пригнічує таутомеризацію ДОФА-хром у ДОФА. Вона також виявляє відлущуючу та антиоксидантну дії.

- 3) *похідні аскорбінової кислоти;*

Аскорбінова кислота (γ -лактон 2,3-дегідро-L-гулонової кислоти) – здатна пригнічувати меланогенез за рахунок:

- відновлення ДОФА-хром до ДОФА-хінону,
- інгібування тирозинази.

Використовується переважно у вигляді стабільної похідної – аскорбіл-2-фосфат магнію.

- 4) *Додаткові речовини* – субстанції, що виявляють протизапальну дію, антиоксиданти.

У вибілюючих косметичних засобах досить часто використовуються *ретиноїди* – натуральні або синтетичні речовини, що діють подібно до вітаміну А. Ретиноїди впливають на розмноження та диференціацію клітин, на їх синтезуючу активність, виявляють імуномодулюючу та протизапальну дію. Для депігментації використовують третиноїн (транс-ретиноеву кислоту). Вірогідний механізм дії ретиноїдів – порушення процесу передачі меланосом кератиноцитам, інгібування тирозинази.

Незначним вибілюючим ефектом володіють *АНА* – гліколева, лимонна, молочна та ін. Вони виявляють легкий вибілюючий ефект, стимулюють відлущення корнеоцитів, сприяють активнішому проникненню діючих речовин через епідерміс.

Більшість вибілюючих субстанцій добре поєднуються одна з одною, тому до складу косметичних засобів вводиться декілька речовин, що дозволяє зменшити вміст потенційно токсичних інгредієнтів без зменшення ефективності препарату.

Принципи складання рецептури емульсійних косметичних кремів

В основі складання рецептур емульсійних косметичних засобів (ЕКЗ) різних форм і спрямованості дії є принцип раціонального підбору типу емульсійної системи, природи і кількості складових.

Одним із основних компонентів емульсійних косметичних кремів є жири й жироподібні речовини. Як вже наголошувалося, ліпіди є складовою частиною шкірного покриву і мають величезне фізіологічне значення. Це передусім пов'язано із захисними функціями, а також забезпеченням еластичності шкірних покривів. Очевидно, що природне убування ліпідних компонентів з віком при порушенні функції сальних залоз, а також штучне – при використанні миючих засобів, – якщо неможливо попередити, то слід компенсувати. З цією метою до складу КЗ вводять різні пережирюючі добавки, кількість яких залежить від спрямованості дії крему. Необхідно також враховувати той факт, що природа гідрофобних формоутворюючих речовин визначає ступінь косметичної дії емульсійного крему.

Від правильного вибору масляної фази залежать не лише споживчі, але й функціональні властивості косметичного препарату. Як уже наголошувалося, використання в якості гідрофобного компонента високоактивних натуральних олій забезпечує виражену трансдермальну спрямованість препарату. Застосування ж вуглеводневих похідних, а також силіконових олій забезпечує поверхневу епідермальну дію, яка ґрунтується на утворенні плівки на поверхні шкіри.

В косметичних емульсіях типу о/в вміст води, яка є дисперсійним середовищем, переважає і складає біля 70–90 %. Кількість масляної фази обмежена 10–30 %.

Подібні системи складають більшість всіх ЕКЗ, що пояснюється їх високою субстантивністю до природної водно-жирової мантії шкіри, широким діапазоном консистентних властивостей, забезпечує легке нанесення і вбирання шкірою. Емульсії типу о/в не залишають жирного сліду на шкірі, легко видаляються, змиваються водою.

Ці факти зумовили використання даних емульсійних систем як основи для кремів з догляду за різними типами шкіри, а також в КЗ різної спрямованості дії:

- 1) гігієнічного призначення;
- 2) лікувально-профілактичного призначення:
 - КЗ для догляду за шкірою тіла;
 - КЗ для догляду за волоссям;
- 3) КЗ декоративного призначення.

Косметичні креми для догляду за шкірою на основі емульсій о/в використовуються як очищаючі засоби (косметичне молочко); засоби, що стимулюють водно-сольовий, білковий та інші обмінні процеси шкірних структур (так звані “живильні” креми); засоби, що оберігають від шкідливих дій (фото- та інші захисні креми).

Як уже наголошувалося, залежно від фізико-хімічних параметрів системи-розрізняють рідкі і густі емульсії о/в.

Системи, в яких водне дисперсійне середовище складає 60–70 %, лежать в основі густих кремів.

Рідкі емульсії типу о/в (косметичне молочко) призначені для щоденного очищення шкіри від залишків макіяжу або для вмивання. Кількість води в подібних кремах складає до 90 % об'єму. Враховуючи переважаючу кількість гідрофільних речовин, косметичне молочко о/в рекомендується для догляду за нормальною або жирною шкірою обличчя.

Емульсії, в яких водне дисперсійне середовище становить 70–80 %, використовуються як основа для кремів гідратантної (зволожуючої) дії. Подібна спрямованість є переважаючою тенденцією в створенні КЗ, особливо з догляду за шкірою обличчя. Цей перспективний напрям у косметології обумовлений зростаючим попитом на КЗ для догляду за сухою і в'янучою шкірою.

Особливе місце в рецептурі займають речовини з так званим зволожуючим ефектом. Їх дія на шкіру досягається або за рахунок стимулювання проникнення вологи, або за рахунок утворення захисної плівки, що затримує надмірну втрату вологи. В емульсійних системах о/в гідратантна дія забезпечується за допомогою введення спеціальних речовин, що потенціюють проникнення вологи в шкірні структури. Стимулювання проникнення вологи гідратантними кремами поясню-

ється введенням до їх складу так званих NMF – “чинників природного зволоження” – лактату натрію, піролідонкарбонОВОї кислоти та її солей, сечовини, похідних амінокислот, протеїнів. Певну здатність утримувати вологу має гіалуронова кислота – природний мукополісахарид, відповідальний за підтримку водного балансу шкіри. Вважають, що гіалуронова кислота сприяє утворенню на шкірі захисної плівки, яка перешкоджає втраті вологи, але не порушує при цьому шкірного дихання. До вологоутримуючих компонентів емульсійних систем відноситься гліцерин. І хоча його здатність поглинати вологу (до 40 %) нижча, ніж гідратантні можливості натрій-піролідонкарбонату (до 60 %), його часто використовують у складі зволожуючих кремів. Кількість гліцерину, проте, не повинна перевищувати 10 %. При більш високому вмісті він утворює невисихаючу слизьку плівку.

Раціональне поєднання ПАР з переважанням гідрофільних і гідрофобних властивостей лежить в основі створення емульгуючих сумішей, стабілізуючий ефект яких перевищує емульгуючу здатність ПАР одного виду. Це пов'язано перш за все з тим, що поєднання ПАР різних типів дає можливість набути сумарного значення ГЛБ суміші ПАР, близького до значення критичного ГЛБ масляної фази емульсії, а це у свою чергу підвищує товщину адсорбційного шару і відповідно підвищує стійкість емульсії.

Для отримання стабільної емульсії о/в використовується суміш ПАР, що складається з 30 % емульгатора 1 роду і 70 % – 2 роду.

У разі потреби підвищення в'язкості емульсій вміст масляної фази збільшують до 45 %, що відповідно вимагає підвищення концентрації емульгаторів, яка складає від 4 до 10 % і підвищується із збільшенням кількості масляної фази.

На відміну від густих і власне кремів, рідкі емульсії характеризуються більшою чутливістю в плані фізичної стабільності, яка може бути забезпечена формуванням в об'ємі водного дисперсійного середовища гелевих структур, які забезпечують необхідну консистенцію. Тривимірна просторова сітка, що сприяє стабілізації диспергованої масляної фази в об'ємі водного середовища, забезпечується за допомогою введення поліморфних водорозчинних сполук і стабілізується ПАР. Як допоміжні речовини, що підвищують в'язкість і стабільність рідких емульсій, використовуються неводні розчинники: гліцерин, про-

піленгліколь та ін., а також різні ВМС, так звані гідроколоїди (похідні целюлози, карбомери та ін.) в концентрації 5–10 і 0,5–3 % відповідно.

Емульсійні системи типу в/о характеризуються високим вмістом жирових компонентів – від 30 до 70 %, які є дисперсійним середовищем; кількість водної фази обмежена 40–50 %.

Завдяки високому вмісту ліпофільних компонентів, подібні системи служать основами для:

- КЗ для догляду за дуже сухою, чутливою і в'янучою шкірою;
- КЗ захисної (у тому числі водовідштовхуючої) дії;
- КЗ для догляду за сухим, знежиреним, ламким волоссям (живильні бальзами);
- КЗ декоративного призначення (наприклад, губні помади).

КЗ для догляду за шкірою на основі емульсій в/о в більшості представлені кремами як рідкої, так і густої консистенції, покликаними забезпечити трансдермальну дію (живлення, стимуляція ліпідного обміну) на суху, чутливу і “зрілу” шкіру. Це так звані “нічні”, “живильні” креми. Виражену трансдермальну спрямованість даних кремів обумовлює використання масляного дисперсійного середовища з високоактивних природних жирів, а також застосування БАР, які сприяють стимулюванню процесів трофіки шкірних структур, що забезпечують живлення, активізацію життєдіяльності тканин шкіри.

До кремів поверхневої дії на даних основах відносяться: очищаюче косметичне молочко; захисні (в більшості водовідштовхуючі), дитячі, фотозахисні креми. Вуглеводневі, силіконові похідні в рецептурах даних препаратів сприяють утворенню на шкірі поверхневої водонепроникної плівки, що забезпечує відповідний ефект.

Тенденцією сучасного ринку косметичних засобів є створення таких біологічно активних композицій, що поєднують і очищаючу дію, і певний біологічний ефект.

Останнім часом відходять від традиційних рецептур емульсійних кремів з високим вмістом ліпофільних компонентів, беручи до уваги фізіологічну невиправданість присутності великої кількості переживачів. Це пов'язано з тим, що шкіра здатна вбирати всього 6–8 % ліпідів. Решта гідрофобних речовин, що залишилися, обумовлює появу жирного блиску на шкірі, а при тривалому контакті зі шкірою кількість жиру, що не ввібралася, закупорює протоки сальних і потових залоз,

порушує природний тепло- газообмін шкіри з навколишнім середовищем, що може стати причиною серйозних порушень функції шкірних покривів у цілому. Тому вельми дискусійним є питання необхідності застосування жирних кремів протягом тривалого проміжку часу (наприклад, на ніч). У зв'язку з цим широке використання знаходять емульсійні креми в/о, кількість жирового компонента в яких складає 30–45 %, а вміст води обмежений 50 %. Емульсії в/о можуть складати основу як рідких, так і густих кремів.

З метою забезпечення стабільності емульсій типу в/о використовується комплекс емульгаторів з оптимальним співвідношенням: 30 % емульгатора 2 роду, 70 % – 1 роду. Додатковим стабілізуючим чинником, що забезпечує необхідні консистентні властивості косметичного засобу, є використання тугоплавких гідрофобних речовин, природа яких звичайно відповідає природі середовища (приклад: рослинні олії загущують натуральним воском, мінеральні – вазеліном, парафіном).

Множинними емульсіями називають комплексні системи, в яких краплі дисперсної фази містять ще дрібніші крапельки, ідентичні безперервній фазі, тобто множинні емульсії складаються як мінімум із трьох фаз. У емульсій типу в/о/в у зовнішній водній фазі знаходяться дисперговані крапельки олії, які, у свою чергу, є дисперсійним середовищем для водної фази. У систем о/в/о протилежна структура.

Емульсії типу в/о/в мають високу косметичну привабливість і найвищий косметичний ефект. Найочевиднішою перевагою є поєднання класичних властивостей емульсій типу в/о з властивостями емульсій типу о/в в одній формі препарату: бар'єрний захист шкіри і довготривалий зволожуючий ефект із сенсорним приемним легким відчуттям на шкірі. Через зовнішню водну фазу безпосередньо після аплікації відбувається негайне зволоження верхніх шарів шкіри. Одночасно на шкіру лягає захисна плівка з масляних крапельок, з яких вивільняється укладена в них водна фаза. Узагальнюючи викладене, можна сказати, що у принциповому виборі типу емульсії разом з функцією носія активної речовини особливу увагу слід надавати власне шкірно-фізіологічним функціям, таким як:

- вплив на бар'єр рогового шару шляхом підвищення еластичності, гладкості і опірності різним діям;

- гідратуючій дії, завдяки зниженню трансепідермальної втрати води, наприклад, через добре оклюзійне середовище;
- пережируючій дії залежно від проникаючої здатності ліпідів у міжклітинні простори рогового шару і часу перебування на шкірі, охолоджуючому ефекту (зокрема, гідрофільних основ).

Технологія емульсійних косметичних кремів

Емульсійні косметичні креми відповідно до нормативно-технічної документації повинні мати тривалу стабільність у температурному діапазоні: зарубіжного виробництва від +40 до -10 °С, вітчизняного – +25 до +5 °С (ДСТ-29189–91). Виконання цих вимог обумовлене наявністю стабілізуючих добавок, що забезпечують, як було вказано вище, фізичну, хімічну і мікробіологічну стабільність емульсій, а також багато в чому визначається технологією виробництва. Одним із чинників, що забезпечує стабільність системи, є оптимальна дисперсність і гомогенність системи. Дані вимоги можуть бути реалізовані технологічним шляхом за допомогою процесу емульгування та гомогенізації.

Оптимальна дисперсність частинок емульсійних кремів 1–2 мкм. Креми, дисперсність яких перевищує 2–3 мкм, характеризуються матовістю, крупинчатою структурою, схильністю до розшарування. Креми, дисперсність яких значно нижча за 1 мкм, відрізняються підвищеною чутливістю до низьких температур.

Процес емульгування здійснюється за допомогою спеціального устаткування (реактори, гомогенізатори), забезпеченого роторно-статорними, роликковими, колоїдними млинами, різними мішалками і скребками. Використовуються мішалки якірного, планетарного типу, забезпечені додатково лопатевим скребком. Для виробництва більшості косметичних емульсій недостатньо однієї лише механічної дії описаних апаратів-змішувачів для отримання однорідної стійкої емульсії з рівномірним розподілом диспергованих частинок. З цією метою використовують універсальні установки для емульгування, забезпечені додатковими пристроями для гомогенізації. Такі гомогенізатори діють звичайно за роторно-статорним принципом, можуть вбудовуватися в реактор для емульгування. При необхідності у роторно-статорного гомогенізатора може регулюватися ширина зазору диспергуючої

щілини, а також кількість обертів змішувача, що дозволяє здійснювати цілеспрямоване управління процесом гомогенізації.

Залежно від будови подрібнюючих елементів гомогенізатори носять назву *колоїдних млинів*, що працюють за принципом стирання диспергованих частинок; *фрикційні* – за принципом удару; стирання і удару; кавітації (рис.10).

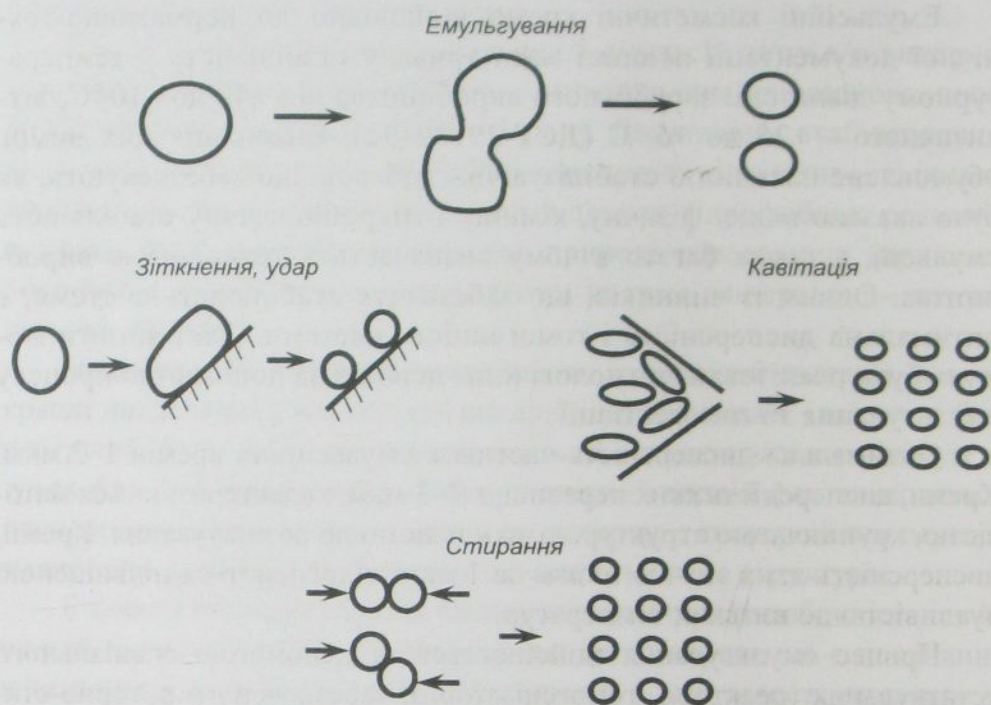


Рис. 10. Види подрібнення

Ефективними у виробництві емульсій і суспензій є пристрої для ультразвукового диспергування. При озвучуванні гетерогенних рідин в зонах стиснення і розрідження виникає тиск. Надмірний тиск, створюваний ультразвуковою хвилею, накладається на постійний гідростатичний тиск і сумарно може складати декілька атмосфер. У фазі розрідження у всьому об'ємі рідини, особливо біля межі поділу фаз, у місцях, де є пухирці газу і найдрібніші тверді частинки, утворюються порожнини, кавітаційні пухирці. При повторному стис-

ненні кавітаційні пухирці закриваються, розвиваючи тиск до сотень атмосфер. Утворюється ударна хвиля високої інтенсивності, яка призводить до механічного руйнування твердих частинок і вириває з поверхні поділу фаз невеликі об'єми рідини, що розпадаються на дрібні крапельки і знову входять в неї. В процесі озвучування системи відбувається не тільки диспергування частинок, але й коагуляція, якщо перевершена межа інтенсивності ультразвуку і внаслідок цього порушена цілісність захисних шарів частинок дисперсної фази. Із введенням стабілізуючих речовин ефективність емульгуючої дії ультразвуку різко зростає, підвищується і ступінь дисперсності. Існує певна залежність між інтенсивністю ультразвуку і типом одержуваної емульсії. При низькій інтенсивності ультразвуку утворюється емульсія типу о/в, із збільшенням її – в/о.

Для отримання ультразвукових хвиль використовують різні апарати і установки, що генерують ультразвукові коливання. Джерелами ультразвуку можуть бути механічні та електромеханічні випромінювачі; останні підрозділяються на електродинамічні, магнітострикційні і електрострикційні.

Слід врахувати, що для кожного виду емульсії існують оптимальні (рівноважні) значення інтенсивності і тривалості гомогенізації. Для рідких емульсій о/в з інтенсивністю перемішування зростає ступінь дисперсності частинок, що сприяє утворенню тонкої, однорідної дисперсії. Проте таке високе навантаження реології негативно позначається на в'язкості, що обумовлено руйнуванням структури гелю полімеру, що загущує дисперсійне середовище емульсії. Для емульсій в/о, на противагу емульсіям о/в, із збільшенням числа обертів, тобто інтенсифікацією механічного перемішування, спостерігається підвищення в'язкості.

Для косметичних кремів на основі емульсій типу в/о, а також кремів на основі суспензій може використовуватися стадія пластичної обробки, яка проводиться двома способами: протиранням на ситах або обробкою на валкових машинах. Дана стадія значно покращує зовнішній вигляд крему; крім того, при протиранні на ситах затримуються сторонні механічні включення, кремова маса набуває великої рухливості, що полегшує її подальшу обробку на валковій машині.

Температурний режим виробництва

Окрім апаратів для емульгування і гомогенізації, особливе значення має температурний режим виробництва косметичних емульсій, що викликано необхідністю створення тонкої однорідної дисперсії інгредієнтів з різними температурами плавлення.

Традиційним способом є режим високо-високотемпературної дії, під час застосування якого окремо готуються масляна (олійна) (А) і водна (Б) фази при нагріванні до 75–90 °С; потім вводиться А до Б або Б до А при температурі близько 80 °С. Суміш емульгується за допомогою гомогенізатора до досягнення ступеня дисперсності 1–2 мкм. На цьому безпосередній процес емульгування закінчується. Гомогенізація емульсій до повного охолодження служить головним чином для забезпечення рівномірності теплообміну, утворення формуючих консистенцію структур (для систем в/о). Охолодження емульсії рекомендується проводити при постійному перемішуванні суміші, з низькою інтенсивністю перемішування, не менше 60 хв. Цей режим оптимальний для формування консистенції емульсій. Процес загущення відбувається ще протягом подальших 1–2 днів.

Введення термолабільних речовин, парфумеризація здійснюється при 45 °С, фасування – при 30–32 °С. Найбільше часу витрачається на операції з нагрівання водної, олійної фаз, а ще більше – на охолодження маси (70 % загальної витрати часу). Теплова енергія складає близько 70 % всієї спожитої енергії. В зв'язку з цим запропоновано способи високо-низькотемпературної дії і низько-низькотемпературної дії, що забезпечують економію часу і енергії.

Спосіб низько-низькотемпературної дії ідеальний для рецептур, олійна фаза яких не містить інгредієнтів з високими температурами плавлення (наприклад, тугоплавких гідрофобних речовин, присутність яких викликає необхідність нагріву до 70–80 °С), процес емульгування проходить при температурі 15–30 °С. Так зване холодне емульгування можна застосовувати для рідких емульсій типу о/в (гідрофільного косметичного молочка).

Метод високо-низькотемпературного емульгування полягає в тому, що в гарячу олійну фазу подають холодну воду (15–30 °С), що значно скорочує тривалість виробничого процесу. Ця методика прийнятна для рідких емульсій типу в/о (“жирного” косметичного молочка).

Креми ж обох типів рекомендується готувати у високо-високотемпературному режимі з урахуванням температур плавлення гідрофобних компонентів.

Технологічні стадії виробництва кремів на основі емульсій

Технологія виробництва емульсійних кремів передбачає виконання наступних операцій:

- приготування водної фази;
- приготування олійної фази;
- емульгування;
- охолодження;
- введення термолабільних БАР;
- парфумеризація;
- фасування і пакування крему.

Жирові креми

На даний час жирові креми втратили свої позиції в порівнянні з емульсійними та безжировими кремами у зв'язку з їх низькою косметичною ефективністю. Область їх використання в косметології в основному обмежується застосуванням в якості захисних кремів і косметичних вазелінів.

Дія жирових кремів ґрунтується головним чином на дії жирів, тому при опрацюванні рецептур таких кремів особлива увага надається властивостям і якості жирів і жироподібних речовин.

В якості жирів та жироподібних речовин використовують сировину як натурального, так і синтетичного походження, враховуючи призначення і відповідно необхідний рівень дії косметичного препарату.

При складанні рецептур жирових кремів використовують рослинні олії (оливкову, мигдалеву, персикову), ланолін, спермацет, бджолиний віск, мінеральні олії (вазелинову, парфумерну), вазелін, парафін, церезин та інші речовини гідрофобного характеру. Шляхом комбінування даних компонентів можливе отримання великої кількості кремів і жирових основ.

Під час розробки рецептури жирових кремів враховуються такі властивості сировини, як в'язкість, температура плавлення і клейкість. Крем повинен бути відповідної консистенції, легко наноситися на поверхню шкіри, бути м'яким і ніжним. Дані ознаки визначають не тільки

органолептичні і споживчі властивості крему, але також забезпечують косметичну ефективність препарату. Рецептури деяких основ жирових кремів наведені в табл. 11.

Таблиця 11

Рецептури основ для жирових кремів

Складові речовини %	Рецептура						
	11	12	33	44	5	6	7
Віск бджолиний	10	5	7	–	12	10	–
Кісточкова олія	60	65	48	–	68,5	40	–
Саломас кашалотовий	20	15	–	20	–	12,5	30
Спермацет	10	10	10	–	12	10	15
Ланолін безводний	–	5	5	–	7,5	7,5	5
Вазелін	–	–	–	60	–	–	–
Кукурудзяна олія	–	–	10	5	–	–	–
Церезин	–	–	10	5	–	–	–
Касторова олія	–	–	10	10	–	20	47
Ляна олія	–	–	–	–	–	–	3

Технологія жирових кремів складається з наступних операцій:

- сплав компонентів;
- охолодження;
- парфумеризація крему;
- вистоювання;
- пластична обробка крему;
- фасування і пакування готового продукту.

Особливу групу косметичних препаратів складають косметичні вазеліни, які застосовуються для пом'якшення шкіри рук і обличчя, а також для запобігання дії несприятливих атмосферних чинників. Вазеліни є штучними сплавами твердих (церезину, парафіну) і рідких вуглеводнів (парфумерної олії та вазелінового масла), в деяких випадках додають натуральний вазелін. З метою підвищення в'язкості вазеліну, запобігання появи з часом крапельок вологи додають 10–20 % очищеного петроляту. Вазеліни випускають як самостійний продукт, а також у вигляді запашного або борного вазеліну, які застосовуються

для пом'якшення шкіри і полегшення ковзання пальців під час масажу. Рецептури вазелінів наведені в табл. 12.

Таблиця 12

Рецептури вазелінів

Складові речовини %	Рецептура				
	1	2	3	4	5
Церезин білий	17	30	12	15	10
Парафін	5	–	5	5	4
Парфумерна олія	78	70	83	80	76
Петролят	–	–	–	–	10

Борний вазелін містить 0,5–2 % борної кислоти в якості дезінфікуючого засобу, 98,5–97 % вазеліну і 1 % ароматизатора. Запашний вазелін складається з 99 % вазеліну і 1 % ароматизатора.

Технологічний процес виробництва косметичних вазелінів аналогічний технології жирових кремів.

Суспензійні косметичні креми

Особливістю суспензійних косметичних препаратів є використання в якості дисперсної фази твердих речовин, нерозчинних у воді і жирах, так званих наповнювачів, що забезпечують певний косметичний ефект.

Залежно від призначення косметичного засобу і механізму його дії наповнювачі називаються:

- абразивами – у разі виконання ними функції механічного очищення (шкіри, зубної емалі і т. п.);
- у разі виконання захисної функції – фізичними світлофільтрами (сонцезахисні препарати) і сорбентами (очищаючі і захисні креми).

Косметичні креми на основі суспензій класифікують за:

- призначенням (гігієнічні [очищаючі, захисні], лікувально-профілактичні, декоративні);
- ділянкою використання (шкіра та її похідні);
- формою випуску (кремоподібна, гелеподібна, пастоподібна).

В основі дисперсологічної характеристики суспензійних кремів лежить вид дисперсійного середовища системи, яка може бути як гомогенною (істинні розчини, колоїдні розчини – рідка, гелеподібна форма

випуску), так і гетерогенною (емульсії). Істинні розчини – водні, масляні, водно-гліцеринові; колоїдні – на основі гелеутворювачів (похідні целюлози, альгінової, кремнієвої кислот, поліакрилової кислоти (карбополів). При використанні в якості дисперсійного середовища емульсії косметичний крем має кремо- або пастоподібну форму випуску (залежно від концентрації наповнювача).

Косметичні креми на основі суспензій гігієнічного призначення (захисні, вибілюючі і дитячі креми, маски, скраби) забезпечують очищаючу, вибілюючу, захисну дію. Діючими речовинами є дисперсна фаза суспензії (наповнювачі), яка представлена сполуками неорганічної природи:

- карбонати: кальцію, магнію;
- силікати: каолін, тальк, бентоніт, цеоліт;
- оксиди металів: цинку, титану та ін.

В рецептурах скрабів і масок відлущувальної дії в якості абразивів використовують тверді частинки натурального і синтетичного походження органічної та неорганічної природи.

Для даних речовин характерні різноманітні механізми дії на шкіру. Завдяки кристалічній структурі та досить низькій дисперсності діючі речовини даної природи забезпечують:

1. Механічне відторгнення рогових лусочок зовнішнього шару епідермісу, забезпечуючи косметичний ефект очищаючих гелів, скрабів, кремів, масок.
2. Завдяки високій питомій поверхні і нерозчинності у воді і жирах більшість речовин даної природи здатна адсорбувати виділення шкіри, тим самим очищаючи, звільняючи її від зайвої кількості секрету і сприяючи прискореному всмоктуванню біологічно активних компонентів рецептури. Зокрема, природні глини (каоліни, цеоліти і бентоніти) адсорбують сальний секрет, знежирюючи шкіру. Цинку окис, утворюючи солі з компонентами шкірних виділень (цинкати), також підсушує, очищає шкіру.
3. Фізико-хімічні властивості наповнювачів суспензії лежать в основі їх захисної дії на шкіру від впливу несприятливих чинників навколишнього середовища (вологи, температури, УФ-випромінювання). Ці якості обумовлюють застосування речовин даної групи в косметичних засобах захисної дії (захисні, у тому числі фотозахисні креми).

Косметичний ефект засобів на суспензійній основі передбачає два рівні дії на шкіру: епідермальний (скраби, препарати декоративної косметики, вибілюючі і фотозахисні креми) і трансепідермальний (маски). Перший визначається наявністю кристалічних речовин дисперсної фази (абразивів, сорбентів, фізичних світлофільтрів), нерозчинних у воді і жирах, із нижчим ступенем дисперсності, ніж у емульсії і, як наслідок, низькою проникністю через шкіру; другий, як правило, обумовлений дією на область нанесення біологічно активних речовин, введених у рецептуру косметичних препаратів.

Наповнювачі внаслідок нерозчинності у воді і жирах і досить низького ступеня дисперсності (більше 100 нм) здатні провокувати механічне подразнення шкірних покривів, закупорювати протоки залоз, порушуючи тим самим природні функції шкіри. Високий ступінь дисперсності абразивів призводить до значного підвищення їх проникаючої здатності і трансдермального рівня дії косметичних препаратів. Такий рівень косметичного ефекту неприпустимий для косметичних засобів, що містять у своєму складі наповнювачі на основі солей важких металів. Останні мають високу реакційну здатність і внаслідок взаємодії з ліпідами шкіри провокують важкі побічні явища для організму в цілому.

З фізико-хімічної точки зору ступінь дисперсності частинок фази – один з основних чинників забезпечення фізичної стабільності суспензій. Як потенційно нестійкій гетерогенній дисперсійній системі, суспензії властива кінетична (седиментаційна) нестійкість – мимовільне осідання (седиментація) частинок фази під дією сили тяжіння. Згідно з законом Стокса, фізична стабільність системи може бути досягнута за допомогою:

а) зменшення розміру частинок, тобто підвищення ступеня дисперсності частинок дисперсної фази;

б) підвищення в'язкості дисперсійного середовища.

Підвищення в'язкості дисперсійного середовища забезпечується за рахунок використання загущувачів, вибір яких залежить від природи дисперсійного середовища. Для дисперсійного середовища гідрофільного характеру, а також емульсії типу о/в раціонально використовувати загущувачі гідрофільної природи, в основному гелеутворювачі – похідні целюлози, альгінової, кремнієвої, акрилової кислот. Механізм стабілізації полягає в колоїдному захисті частинок дисперсної фази. Також в'язкість і відповідно фізичну стабільність систем даної природи

можна підвищити шляхом уведення неводних розчинників – гліцерину, пропіленгліколю, поліетиленоксиду, а також силіконових рідинч. Ці ж розчинники сприяють підвищенню суспендування кристалічних речовин, отже, збільшенню їх очищаючих і захисних властивостей.

У разі гідрофобного дисперсійного середовища стабілізувати систему, підвищуючи її в'язкість, можна шляхом введення ущільнювачів гідрофобної природи, які мають високу температуру плавлення (воски натурального і синтетичного походження), а також гідрофобних компонентів, що підвищують диспергування наповнювачів.

При використанні в якості дисперсійного середовища емульсії фізичну стабільність забезпечує комплекс стабілізаторів і емульгаторів, що входять до її складу. ПАВ, у свою чергу, сприяють диспергуванню твердих частинок. Оптимальний ступінь дисперсності частинок дисперсної фази досягається дотриманням технології виробництва.

До суспензійних косметичних кремів відноситься захисний крем – засіб для догляду за шкірою у формі крему, призначений для захисту шкіри від несприятливої дії чинників зовнішнього і виробничого середовища: сонячного випромінювання, обвітрювання, високих і низьких температур, підвищеної або зниженої вологості повітря, дії забруднювачів (механічних, хімічних, біологічних). Дисперсійне середовище захисних кремів є жировим або емульсійним, а дисперсна фаза представлена кристалічними речовинами (окис або стеарат цинку, окис титану). Надзвичайна поширеність, універсальність і косметична ефективність захисних кремів пояснюються різносторонньою дією вищезгаданих сполук. Окис цинку, оберігаючи екстерорецептори шкіри від подразливої дії навколишнього середовища, запобігає свербінню, почервонінню шкіри; крім того, окис цинку дещо прискорює десквамацію епідермісу, що, відповідно, сприяє поліпшенню зовнішнього вигляду шкіри. Креми, що містять значну кількість (понад 10 %) окису цинку, забезпечують сонцезахисну дію, оберігаючи шкіру від агресивної дії УФ-випромінювання і від появи надмірної пігментації (у тому числі її порушень – ластовиння). Кращим і нейтральним для шкіри фізичним світлофільтром є двоокис титану – TiO_2 .

Фізичні світлофільтри діють за принципом екрана (відбивача), мають широкий спектр дії і, як правило, не виявляють фотосенсибілізуючого ефекту. Іноді вони використовуються в сонцезахисних рецептурах

разом з хімічними УФ-фільтрами, що дозволяє понизити вміст останніх і зменшити їх здатність проникати у шкірні покриви.

Технологічний процес виробництва суспензійних кремів визначається природою і фізико-хімічними властивостями дисперсійного середовища.

Технологія суспензійних кремів на емульсійній основі складається з наступних операцій:

- приготування водної фази;
- приготування олійної фази;
- емульгування;
- підготовка порошкоподібних компонентів;
- введення порошкоподібної дисперсної фази;
- гомогенізація крему;
- охолодження;
- введення термолабільних БАР;
- парфумеризація;
- фасування і пакування крему.

Приготування суспензійних кремів на жировій основі включає наступні операції:

- приготування масляної основи (плавлення тугоплавких жирових компонентів, сплав компонентів);
- підготовка порошкоподібної сировини;
- введення порошкоподібних компонентів у жирову основу;
- гомогенізація крему;
- охолодження;
- парфумеризація крему;
- введення термолабільних БАР;
- пластична обробка крему;
- фасування і пакування готового продукту.

Приготування суспензійних кремів на основі гелю включає наступні операції:

- приготування гелевої основи;
- підготовка порошкоподібної сировини;
- введення порошкоподібних компонентів в основу гелю;
- введення БАР;
- парфумеризація;

- гомогенізація;
- фасування і пакування готового продукту.

Дослідження якості косметичних кремів

Відповідно до вимог ДСТ 29189–91 “Креми косметичні” за органолептичними і фізико-хімічними показниками креми повинні відповідати вимогам і нормам, наведеним у табл. 13. Конкретні значення наводяться у нормативно-технічній документації на кожне найменування крему.

Таблиця 13

Показники якості кремів косметичних

Найменування показника	Норма кремів			
	Густі типу			Рідкі будь-якого типу
	в/о	о/в	змішаного	
Зовнішній вигляд	Однорідна маса, що не містить сторонніх домішок			
Колір	Властивий кольору крему даного найменування			
Запах	Властивий запаху крему даного найменування			
Масова частка гліцерину, %, не більше	–	30,0	8,0	15,0
Масова частка лугу в перерахунку на КОН, %, не більше	–	1,0	1,0	1,0
Масова частка води і летких речовин, %	8,0–75,0	20,0–95,0	40,0–75,0	53,0–97,5
Водневий показник, рН	5,0–9,0	5,0–9,0	5,0–9,0	5,0–9,0
Колоїдна стабільність	Стабільний			
Термостабільність	Стабільний			

Примітка. Жирові косметичні креми повинні мати температуру каплепадіння 39–55 °С.

Косметичні креми зберігають у сухих приміщеннях з відносною вологістю не більше 70,0 %, при температурі не нижче +5 °С і не вище +25 °С. В процесі зберігання емульсійних кремів в/о, що містять більше 50 % натуральних жирів, допускається поява тонкої окисної плівки. Допускається також незначне розшарування рідких кремів, однорідність яких відновлюється після легкого збовтування.

Гарантійний термін зберігання косметичних кремів – 12 місяців; рідких кремів і біокремів – 6 місяців з моменту виготовлення.

Методи випробувань косметичних кремів

Зовнішній вигляд і колір косметичних кремів визначають перегляданням проби, розміщеної тонким, рівним шаром на предметне скло або аркуш білого паперу. Однорідність – відсутність грудочок і крупинок – визначають на дотик легким розтиранням проби.

Запах кремів визначають органолептичним методом.

Методи контролю косметичних кремів можуть бути поділені на фізико-хімічні і хімічні. Фізико-хімічні методи передбачають визначення таких показників, як стабільність, рН, тип емульсії, консистенція. Ці показники характеризують споживчу якість косметичних кремів. Хімічні методи аналізу дозволяють визначити компоненти, що входять до складу кремів.

Фізико-хімічні методи випробувань косметичних кремів

Визначення стабільності

Стабільність – один із основних показників, що характеризують якість косметичних кремів. В них не повинна відділятися жирова або водна фаза протягом гарантійного терміну зберігання, а також під час зміни температури навколишнього середовища.

Методи визначення стійкості емульсійних кремів ділять на тривалі (випробувані в умовах, у яких вони зберігаються) і прискорені. Перші мають велике значення для дослідження стабільності нових видів виробів.

При розробці рецептур косметичних кремів, а також для контролю виробництва необхідні прискорені методи. До них відносяться методи, що базуються на прискоренні коагуляції і коалесценції в емульсійних кремах в результаті накладення термічних або фізичних напруг. При підвищенні температури в'язкість дисперсійного середовища значно знижується, унаслідок збільшення кінетичної енергії системи інтенсивність зіткнення частинок різко зростає, що призводить до прискорення процесу руйнування емульсій. На цьому принципі ґрунтуються методи визначення стабільності кремів шляхом витримки їх при підви-

щених температурах протягом 7–14 діб або в умовах різкого коливання температур.

Для встановлення стабільності косметичних емульсійних кремів використовують два методи. Перший полягає у визначенні колоїдної стабільності шляхом центрифугування, другий – у визначенні термостабільності при різних температурах.

Визначення колоїдної стабільності емульсійних кремів методом центрифугування. Крем вважається стійким, якщо після центрифугування в пробірках протягом 5 хв. не спостерігається виділення жирової або водної (розшарування і виділення осаду) фази. Якщо хоч в одній пробірці спостерігається розшарування крему або виділення осаду, повторюють випробування з новими порціями. Крем вважається нестабільним, якщо після повторного аналізу буде помічено розшарування його або виділення осаду хоча б в одній з пробірок.

Метод визначення центрифугуванням дозволяє у найкоротший термін встановити стабільність досліджуваної системи і може бути використаний для контролю виробництва, при розробці рецептур нових косметичних кремів і виборі оптимального способу їх отримання.

Визначення термостабільності. Для проведення випробування 5–6 пробірок наповнюють 6–10 мл досліджуваного крему і поміщають їх у термостат з температурою 40–45 °С на 7 діб. Потім ці зразки переносять на 7 діб у холодильник з температурою 10–12 °С, після чого крем протягом 3 діб витримують при кімнатній температурі. Стабільність визначають візуально: якщо в жодній з пробірок не спостерігається розшарування крему, він вважається термостабільним.

Методи визначення термостабільності можна застосовувати для оцінки якості кремів, а також при створенні нових рецептур.

Дисперсійний аналіз

При визначенні властивостей емульсійних систем дисперсність є основною характеристикою. Дисперсність емульсій вимірюється величиною діаметра частинок дисперсної фази. Діаметр частинок фази в емульсіях звичайно складає 0,1–10 мкм. Мета проведення дисперсійного аналізу полягає в тому, щоб встановити розміри частинок, що є в даній емульсії, та їх фракційний склад. Ступінь дисперсності косметичних емульсійних кремів служить важливим показником, оскільки визначає їх стабільність і консистенцію.

Нині найбільше розповсюдження знаходить *мікроскопічний метод*. Під мікроскопом за допомогою окуляра мікрометра встановлюють діаметр не менше 100 частинок і потім обчислюють вміст кожної фракції в емульсіях. Для полегшення підрахунку застосовують фарбування дисперсної фази водорозчинними барвниками (метиленовий синій або метиловий оранжевий). За допомогою даного методу можна визначити дисперсійний склад емульсійних кремів типу олія/вода. Для емульсійних кремів типу вода/олія, що мають складну колоїдну структуру, цей спосіб непридатний.

Визначення ступеня дисперсності емульсійних кремів типу олія/вода. Для полегшення процесу мікроскопування в дисперсному аналізі знижують концентрацію дисперсної фази. Емульсії, що містять 15 % жирової фази, розводять очищеною водою у співвідношенні 1:100, 20 %-ні – у співвідношенні 1:200, 30 %-ні – у співвідношенні 1:300 і т. д.

З метою отримання зразка, придатного для дисперсійного аналізу, у склянку доливають очищеної води залежно від вмісту жирової фази, 1 г досліджуваного крему та 1–2 краплі розчину барвника. Суміш ретельно перемішують скляною паличкою з гумовим наконечником до утворення однорідної системи.

Аналіз проводять таким чином. В камеру Горяєва зі щільно притертим покривним склом піпеткою вводять досліджуваний зразок і поміщають її під об'єктив мікроскопа. Цей метод слід використовувати для визначення ступеня дисперсності емульсійних кремів типу олія/вода при розробці рецептур нових виробів, виборі оптимального режиму приготування, а також для проведення вибіркового аналізу.

Метод розбавлення і фарбування. Метод розбавлення полягає в наступному: декілька крапель досліджуваного крему вноситься у воду. Якщо крупні краплі швидко перетворюються на дрібні і останні розповсюджуються по поверхні води або навкруги крапель утворюється каламутний шар, то досліджувана система вважається емульсією I типу.

Якщо емульсія прилипає до шпателя і насилу або зовсім не розповсюджується у воді, утворюючи незмочені глобули, то вона належить до системи II типу.

Даний метод ненадійний: емульсії II типу можуть частково розподілятися у воді, якщо вони містять поверхнево-активні речовини, наприклад, натрію лаурилсульфат. Поблизу критичної точки обігу фаз або у разі множинних емульсій такий метод не дає точного результату.

Метод фарбування, що широко використовується на практиці, полягає в тому, що крапля розчину малорозчинного барвника (наприклад, судан III) обережно наноситься на поверхню досліджуваної емульсії. Якщо дисперсійним середовищем емульсії служить олія, то крапля розтікається по поверхні і відбувається досить швидке фарбування. Відсутність розтікання і фарбування вказує на те, що емульсія належить до систем I типу. Аналогічне фарбування проводять з водорозчинним барвником (метиленовий синій або метиловий оранжевий).

Останнім часом перераховані методи визначення типу емульсії витісняються кондуктометричним методом, що ґрунтується на різній електропровідності фаз. Масляна фаза має малу електропровідність, тоді як вода є добрим провідником електрики. Тому емульсії типу вода/олія мають нижчу електропровідність (10^{-9} – 10^{-10} см⁻¹) в порівнянні з емульсіями I типу (10^{-3} – 10^{-4} см⁻¹).

Визначення рН

Останнім часом до складу косметичних кремів вводять різні речовини, що впливають на значення рН кремів. Кислі (рН нижче 4,5), як і дуже лужні (рН вище 8,5) креми негативно впливають на шкіру. Для визначення рН у кремах застосовують індикаторний і потенціометричний методи. Останній дозволяє встановити рН кремів з точністю до сотих часток.

В емульсійних косметичних кремах типу олія/вода рН встановлюють безпосередньо в досліджуваних зразках.

У кремах типу вода/олія визначають рН водної витяжки. До 20 г досліджуваного крему додають 80 мл дистильованої води (рН – 6,2–7,0) і суміш при ретельному перемішуванні нагрівають до 80 °С до повного руйнування емульсії. В охолодженій до 25 °С декантованій водній витяжці рН вимірюють за методикою, наведеною вище.

Визначення консистенції

Крім основного призначення (сприятливо впливати на шкіру), креми повинні легко наноситися, швидко вбиратися, вільно видавлюватися з туб. Ці властивості багато в чому залежать від консистенції кремів, яка є одним з найважливіших показників, що визначають їх споживчі властивості. Встановлено також, що консистенція кремів багато в чому визначає швидкість проникнення в шкіру біологічно активних речовин, відповідно визначає косметичну ефективність.

Особливе значення має консистенція для емульсійних кремів типу вода/олія, які містять значну кількість структуроутворювачів, а також для рідких емульсійних кремів. Дуже щільні креми типу вода/олія складно видавлюються з туб, вимагають значних зусиль при нанесенні на шкіру і викликають її розтягання. Рідкі емульсійні креми повинні вільно виштовхуватися з флаконів і зберігати текучість протягом гарантійного терміну зберігання.

Хімічні методи випробувань косметичних кремів

Масову частку гліцерину, загального (вільного і зв'язаного) лузгу, масову частку монометилового ефіру гідрохінону у вибілюючих кремах визначають титриметричним методом.

Масову частку води і легких речовин визначають гравіметричним методом.

Метод визначення температури каплепадіння жирових кремів ґрунтується на вимірюванні температури, при якій відбувається падіння першої краплі розплавленого крему, поміщеного в чашку приладу, що нагрівається в певних умовах.

Лабораторна робота № 7

Завдання № 1

Запропонувати склад і обґрунтувати функціональне призначення і кількісний вміст інгредієнтів рецептури емульсійного косметичного крему наступної спрямованості дії:

- крем денний для сухої шкіри обличчя;
- крем денний для жирної шкіри обличчя;
- крем гідратантний для жирної шкіри обличчя;
- крем гідратантний для сухої шкіри обличчя;
- молочко косметичне для жирної шкіри обличчя;
- молочко косметичне для сухої шкіри обличчя;
- крем очищаючий для жирної шкіри обличчя;
- крем очищаючий для сухої шкіри обличчя;
- крем дитячий;
- крем для рук захисний;
- крем для рук пом'якшуючий;

- крем для ніг;
- крем для гоління;
- крем денний для зрілої шкіри обличчя;
- крем очищаючий для зрілої шкіри обличчя;
- крем гідратантний для зрілої шкіри обличчя;
- молочко косметичне для зрілої шкіри обличчя;
- крем трансдермальної дії для сухої шкіри;
- крем трансдермальної дії для жирної шкіри;
- крем трансдермальної дії для зрілої шкіри;
- крем епідермальної дії для сухої шкіри;
- крем епідермальної дії для жирної шкіри;
- крем епідермальної дії для зрілої шкіри;
- крем для повік;
- крем для проблемної шкіри;
- крем для юнацької шкіри.

При розробці рецептури емульсійного косметичного крему враховується:

- природа олії;
- кількість олії;
- природа емульгаторів;
- співвідношення емульгаторів;
- значення суми емульгаторів;
- кількість ущільнювача;
- природа і кількість БАР.

Приклад обґрунтування складу емульсійного косметичного крему очищаючої дії для зрілої шкіри.

Молочко косметичне по догляду за зрілою шкірою призначене для очищення шкіри, отже, забезпечує епідермальний рівень дії. Враховуючи призначення, рівень дії, метод використання косметичних препаратів поверхневої дії, введення біологічно активних речовин у рецептуру нераціональне. Беручи до уваги морфологічні і фізіологічні особливості зрілої шкіри, а саме – схильність до сухості внаслідок зниження інтенсивності функціонування сальних залоз, раціональною основою є емульсія типу “вода в олії”. Рекомендована консистенція крему косметичного очищаючої дії – рідка, тобто

кількість водної фракції повинна бути обмежена 50–60 %, гідрофобна фракція може складати до 40–45 %. Враховуючи епідермальну спрямованість дії, природа гідрофобної фракції може бути синтетичною, вуглеводневою.

Як емульгатори рекомендується використовувати комплекс ПАР 1-го і 2-го роду, згідно з номенклатурою, представленою на занятті.

Враховуючи консистенцію засобу, додаткові ущільнювачі гідрофобної фракції використовувати недоцільно.

Рецептура косметичного молочка для догляду за зрілою шкірою (%):

Парфумерна олія	40,0
Спирти синтетичні $C_{16}-C_{21}$	3,0
ОС-20	7,0
Ароматизатор	0,2
Вода очищена до	100,0

Завдання № 2

Запропонувати і обґрунтувати раціональну технологію виробництва крему косметичного на емульсійній основі. Скласти блок-схему і апаратурну схему виробництва ЕКК. Приготувати косметичний крем.

Під час вибору технології слід враховувати можливість варіювання таких чинників, як послідовність введення інгредієнтів, інтенсивність і температурний режим гомогенізації крему.

Наприклад, технологія приготування крему на основі емульсії “вода в олії” рідкої консистенції у завданні № 1. Приготування емульсії даного типу рекомендується здійснювати у високо-високотемпературному режимі. Гідрофобну фракцію готують з урахуванням градації температур плавлення допоміжних речовин з відомими фізико-хімічними властивостями. У даній рецептурі, за відсутності тугоплавких гідрофобних компонентів, заздалегідь готують сплав емульгаторів (спирти синтетичні $C_{16}-C_{21}$ і ОС-20) при 70–75 °С, куди відважують парфумерну олію. Перемішують. Поволі частинами в місткість для емульгування вводять прописану кількість води при температурі 70–75 °С. Гомогенізують до температури 50–55 °С. Потім емульсію охолоджують до температури 40–45 °С. Вводять парфумерну композицію (0,2–0,3 %). Гомогенізують при низьких швидкостях до 30–32 °С. Відбирають пробу на аналіз. Фасують.

Завдання № 3

Оцінити якість приготованого косметичного засобу.

Оцінку якості крему косметичного на емульсійній основі проводять згідно з вимогами НТД (ДСТ 29189–91 “Креми косметичні”) за наступними показниками: зовнішній вигляд, колір, запах, рН, термостабільність; колоїдна стабільність, а також визначають тип емульсії.

Лабораторна робота № 8

Завдання № 1

Запропонувати склад і обґрунтувати функціональне призначення і кількісний вміст інгредієнтів рецептури жирового і суспензійного косметичного крему наступної спрямованості дії:

- крем захисний для рук;
- крем пом'якшуючий для рук;
- вазелін косметичний запашний;
- вазелін косметичний борний;
- крем очищаючий для сухої шкіри;
- крем очищаючий для зрілої шкіри;
- крем очищаючий для жирної шкіри;
- крем захисний для сухої шкіри;
- крем захисний для жирної шкіри;
- крем захисний для зрілої шкіри;
- крем відлущуючий;
- крем фотозахисний;
- крем вибілюючий.

Завдання № 2

Запропонувати і обґрунтувати раціональну технологію виробництва косметичного крему.

Скласти блок-схему виробництва крему косметичного.

Приготувати косметичний засіб.

Під час вибору технології слід враховувати можливість варіювання таких чинників, як температурний режим, послідовність введення інгредієнтів.

Завдання № 3

Оцінити якість приготованого косметичного засобу.

Оцінку якості крему косметичного проводять згідно з вимогами НТД (ДСТ 29189–91 “Креми косметичні”) за наступними показниками: зовнішній вигляд, колір, запах, рН, температура краплепадиння, ін.

Вимоги до протоколу

Протокол повинен містити:

1. Тему і мету лабораторного заняття.
2. Робочий пропис косметичного засобу.
3. Блок-схему виробництва косметичного засобу.
4. Технологію приготування косметичного крему.
5. Результати аналізу готової продукції за вимогами нормативно-технічної документації з висновками про якість.

Контрольні питання

1. Креми косметичні. Загальна характеристика. Класифікація.
2. Особливості косметичної дії емульсійних косметичних кремів (ЕКК).
3. Класифікація КК.
4. Принципи стабілізації КК.
5. Класифікація, номенклатура і функціональне призначення допоміжних і біологічно активних речовин, що використовуються в рецептурах косметичних кремів різної спрямованості дії.
6. Принципи розробки рецептур косметичних препаратів на основі емульсій різної спрямованості дії.
7. Загальні принципи технології виробництва косметичних препаратів на основі емульсій.
8. Технологічний процес виробництва косметичних препаратів на основі емульсій.
9. Апаратурне оснащення технологічного процесу виробництва косметичних препаратів на основі емульсій різної спрямованості дії.
10. Показники якості і методи контролю кремів косметичних.

11. Косметичні креми на основі суспензій. Особливості косметичної дії. Принципи розробки рецептур косметичних кремів різної спрямованості дії.
12. Технологія кремів косметичних на основі суспензій.
13. Технологічні схеми виробництва косметичних препаратів на основі суспензій.
14. Апаратурне оснащення технологічного процесу виробництва косметичних препаратів на основі суспензій.
15. Жирові косметичні препарати. Рецептатура. Технологія. Контроль якості.
16. Вазеліни косметичні. Рецептатура. Технологія. Контроль якості.
17. Косметичні креми спеціального призначення. Депіляторії. Косметичний ефект. Рецептатура. Технологія. Контроль якості.
18. Сонцезахисні креми. УФ-фільтри. Косметичний ефект. Рецептатура. Технологія. Контроль якості.
19. Вибілюючі креми. Косметичний ефект. Рецептатура. Технологія. Контроль якості.

МАСКИ І СКРАБИ КОСМЕТИЧНІ

Мета: сформувати теоретичні знання і набути практичних умінь і навичок з аналізу і складання рецептури, вибору раціональної технології і дослідження косметичних масок і скрабів.

Маски косметичні

Маски косметичні є особливою групою косметичних препаратів. Відповідно до Державного стандарту України 2472–94 “Продукція парфумерно-косметична. Терміни і визначення”, *маска косметична* – засіб для інтенсивного догляду за шкірою і волоссям у формі емульсії, гелю, порошку і т. д., призначений для вибілювання і живлення, стимулювання та ін.

Косметичні маски класифікуються:

за рівнем дії:

- епідермальні (косметичні маски механічної дії);
- трансдермальні (косметичні маски фізіологічної дії).

за призначенням:

- очищаючі;
- зволожуючі;
- регенеруючі;
- живильні;
- в'язучі;
- тонізуючі;
- пластифікуючі.

за типом шкіри:

- маски для догляду за жирною шкірою;
- маски для догляду за сухою шкірою;
- маски для догляду за нормальною шкірою;
- маски для догляду за проблемною шкірою.

за формою випуску:

- пастоподібні;
- рідкі;
- гелеподібні;
- кремоподібні;
- порошкоподібні.

Маски мають інтенсивніший вплив на шкіру порівняно з іншими косметичними засобами: деякі маски пом'якшують шкіру, живлять її, інші вбирають шкірні виділення, виявляють знежирюючу та в'язучу дію, сприяють відторгненню рогових лусочок, мають вибілюючий ефект. Маски тонізують і зміцнюють шкіру, підвищуючи її пружність. Більшість масок активізують кровообіг шкіри і покращують її живлення. Враховуючи інтенсивність дії й короткочасність ефекту, маски рекомендується наносити не більше ніж 1–2 рази на тиждень. Виняток становлять м'які креми-маски, які можна використовувати щодня.

Використання косметичних масок проводиться як самостійно в побутових умовах, так і в умовах косметичних установ. Для підвищення косметичної ефективності масок їх слід наносити після масажу, а також поєднувати з деякими косметичними процедурами: паровою ванною, вапоризацією, холодним розпарюванням, компресом. Незалежно від призначення, тривалість дії масок складає 10–15 хвилин. При недотриманні вказаного інтервалу часу в структурі шкіри можуть початися трофічні зміни, пов'язані з порушенням функцій шкіри.

Основні компоненти рецептури косметичних масок

Висока інтенсивність косметичної дії масок визначається вмістом комплексу біологічно активних і діючих речовин у їх складі. Номенклатура допоміжних речовин залежить від призначення, косметичного ефекту масок і обумовлена комплексом фізико-хімічних параметрів, які визначають форму випуску даного косметичного засобу. В якості формоутворювачів можуть використовуватися жири (тваринні, рослинні і мінеральні), високомолекулярні сполуки, у тому числі похідні целюлози, желатин, лецитин, пектини, природні смоли. До основи відносять і різні порошкоподібні речовини, наприклад білу глину, окис цинку, карбонат магнію, тальк, вівсяну муку (толокно), мигдалеві висівки та інші. До складу масок часто входить гліцерин.

Тонізуючі, регенеруючі і живильні маски містять дозволені для використання гормони – фолікулін, оварин; вітаміни: А, групи В, С, РР і Е; екстракт дріжджів, що містить амінокислоти, ліпіди, мінеральні

речовини, вітаміни РР, Н, провітамін D, вітаміни групи В, нуклеїнові кислоти, що забезпечують живильну, зволожуючу дію, стимулюють вуглеводний і білковий обмін, а на проблемній і зів'ялій шкірі виявляють очищаючу і регенеруючу дію.

Вибілюючі маски містять альфа-гідроксикислоти (яблучну, лимонну, гліколеву й ін.), гідрохінон, окис цинку і препарати перекису водню (пергідроль і розчини перекису) та ін. Для приготування в'язучих масок до основи додають алюмокалієвий галун, сірку осаждену. До складу косметичних масок вводять різні речовини, які і визначають ефект кожного засобу і процедури. Присутність у складі маски жирів і жироподібних речовин, парафіну та інших гідрофобних речовин надає маскам пом'якшуючої дії. Переважання тальку, крохмалю, білої глини – підсушуюча і протизапальна дія. Введення до складу маски антибіотиків, борної, саліцилової кислот, алантоїну, гліциризинової кислоти та її похідних, резорцину, продуктів рослинного походження (календули, ромашки й ін.) та деяких інших дозволених для використання в косметичній продукції лікарських субстанцій надає протизапальної та дезінфікуючої дії. Наявність у складі масок біологічно активних речовин – гормонів, екстракту плаценти, соку або екстракту алое, екстракту хмелю, женьшеню, елеутерококу, лимонника, петрушки, ромашки, бджолиного маткового молочка, водоростей – покращує обмін речовин, стимулює біологічні процеси в шкірі і організмі в цілому.

Мінеральні солі і вітаміни в масках з плодів і овочів добре тонізують, пом'якшують і оновлюють шкіру, допомагаючи зняти втому і зберегти свіжість шкіри.

Технологія косметичних масок

Технологія визначається формою випуску і аналогічна технології косметичних препаратів відповідної форми випуску.

Скраби косметичні

Скраб – косметичний засіб з відлущуючою дією (абразивним ефектом) призначений для злущування зроговілих клітин з поверхні шкіри,

сприяючи тим її природному оновленню. До складу скрабів входять найдрібніші тверді частинки, які забезпечують легкий косметичний пілінг (ексфоціацію).

Класифікація скрабів

За типом шкіри:

- для жирної;
- для сухої;
- для чутливої;
- для змішаної.

За ділянкою використання:

- для обличчя;
- для тіла;
- для ніг;
- для області декольте і шиї.

За ступенем дисперсності абразивних частинок:

- від 0,01 до 5 мкм;
- від 5 до 30 мкм;
- від 30 до 50 мкм;
- від 50 до 150 мкм;

Діючі і біологічно активні речовини, що використовуються у виробництві косметичних скрабів

Косметичний ефект препарату багато в чому залежить від різноманітності і якості діючих і біологічно активних речовин. У даній групі косметичних засобів найчастіше використовують абразивні речовини, кератолітики, протизапальні добавки, вибілюючі речовини, ефірні олії, екстракти рослин, вітаміни. В рецептуру вводять біологічно активні і діючі речовини натурального і синтетичного походження, які можна класифікувати на:

абразивні речовини, що забезпечують механічне відторгнення рогових лусочок: силікати, морський пісок грубого помелу, грязі Мертвого моря, фітопланктон, корали, грубі глинисті елементи, каоліни, дрібно розмолота пемза, мелені кісточки абрикоса, персика, мелена шкаралупа лісових і волоських горіхів, шкаралупа і м'якоть кедрового горіха, мука шкаралупи лісових горіхів грубого помелу, шкаралупа

арахісу, кісточки малини і полуниць, гранули із зернових (пшениця, овес, ячмінь, кукурудза, жито), мелена шкаралупа яєць, полімерна крихта, частинки силікагелю й ін.

Речовини кератолітичної дії:

1. ферменти протеолітичні:

- тваринного походження: пепсин, трипсин і деякі ферменти підшлункової залози;
- рослинного походження: папаїн (з плодів папайї), ферменти соку ананаса, інжиру, висівок, слив, багатьох трав;

2. хімічні речовини: саліцилова кислота (різних концентрацій), молочна, лимонна, гіалуронова кислоти, гідроксикислоти (так звані фруктові), амінокислоти, сірка, резорцин, фенол (різних концентрацій), трихлороцтова кислота.

Вибілюючі речовини: гідрохінон, арбутин, аскорбінова кислота та їх похідні й ін.

До складу скрабів можуть входити ефірні олії: хмелю, чайного дерева, шавлії, кориці, гарденії, білого імбиру; екстракти рослин: календули, манго, папайї, ананасу, солодки, деревію, ромашки, кульбаби, молоді хвої, материнки, звіробою, подорожника, череди, алое, гвоздикового дерева, юки, шавлії, живокосту, малини, ялівцю, м'яти, меліси, кора дикої вишні; вітаміни: А, Е, С, Р, групи В. Як емоменти (пом'якшуючі добавки) використовуються оливкова, персикова олія, олія бразильського горіха, лляна, олія пророщених зерен пшениці, гідролізована касторова олія, парфумерна олія, синтетичний віск.

Технологія косметичних скрабів визначається формою випуску і типом дисперсійного середовища (емульсія, гель) і аналогічна технології косметичних препаратів відповідної форми випуску.

Контроль якості косметичних скрабів

Контроль якості скрабів проводиться відповідно до вимог нормативної документації, за органолептичними (колір, запах, зовнішній вигляд) і фізико-хімічними показниками: рН, термостабільність, колоїдна стабільність, масова частка гліцерину, масова частка води і летких речовин (табл. 14).

Показники якості скрабів

Найменування показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд, колір	Маса з рівномірно розподіленим абразивом. Від білого до темно-коричневого кольору
Запах	Специфічний для кожного косметичного засобу
Термостабільність	Стабільний
Колоїдна стабільність	Стабільний
Масова частка гліцерину, %, не більше	30,0
Масова частка води і летких речовин, %	20,0–95,0
Водневий показник, рН	5,0–9,0

Гарантійний термін зберігання – 12 місяців з моменту виготовлення.

Методи випробувань

Зовнішній вигляд і колір скрабів визначають перегляданням проби, розміщеної тонким, рівним шаром на предметне скло або аркуш білого паперу. *Запах* визначають органолептичним методом.

Водневий показник визначають потенціометричним методом. Метод ґрунтується на вимірюванні різниці потенціалів між двома електродами (вимірювальним і порівняння), зануреними в досліджувану пробу.

Масову частку води і летких речовин визначають гравіметричним методом. Метод ґрунтується на висушуванні проби.

Колоїдну стабільність визначають методом центрифугування. Метод ґрунтується на розділенні емульсії на жирову і водну фазу при центрифугуванні.

Визначення термостабільності. Метод ґрунтується на розділенні емульсії на жирову і водну фази при підвищеній температурі. Три пробірки або циліндр місткістю 25 см³ наповнюють на 2/3 досліджуваними зразками, поміщають в термостат з температурою 40–42 °С і витримують протягом 24 годин. Засіб вважається стабільним, якщо після термостатування в пробірках не спостерігається виділення водної фази, допускається виділення шару жирової фази не більше 0,5 см.

Лабораторна робота № 9

Завдання № 1

Запропонувати склад і обґрунтувати функціональне призначення і кількісний вміст інгредієнтів рецептури масок косметичних для жирної, сухої та нормальної шкіри:

- очищаючої дії;
- зволожуючої дії;
- вибілюючої дії;
- тонізуючої дії;
- в'язучої дії;
- живильної дії на шкіру;
- з ліфтинговим ефектом.

Під час розробки рецептури косметичного препарату враховується:

- рівень дії косметичного препарату;
- призначення і косметичний ефект;
- природа і кількість діючого компоненту;
- форма випуску препарату.

Завдання № 2

Запропонувати склад і обґрунтувати функціональне призначення і кількісний вміст інгредієнтів рецептури скрабів косметичних:

- для жирної шкіри;
- для сухої шкіри;
- для нормальної шкіри.

Під час розробки рецептури косметичного препарату враховується:

- природа і кількість діючого компоненту;
- ступінь дисперсності абразивних речовин;
- природа і кількість допоміжних речовин;
- форма випуску препарату.

Завдання № 3

Запропонувати і обґрунтувати раціональну технологію виробництва косметичного засобу.

Скласти блок-схему технологічного процесу виробництва косметичного засобу.

Приготувати косметичний засіб.

Завдання № 4

Оцінити якість косметичного засобу відповідно до вимог нормативної документації.

Вимоги до протоколу

Протокол повинен містити:

1. Тему і мету лабораторного заняття.
2. Робочий пропис косметичного засобу
3. Блок-схему виробництва косметичного засобу.
4. Технологію приготування косметичного засобу.
5. Результати аналізу готової продукції згідно з вимогами нормативно-технічної документації з висновками про якість.

Контрольні питання

1. Косметичні маски. Визначення. Класифікація. Загальна характеристика.
2. Косметичні скраби. Визначення. Класифікація. Механізм відлущувальної дії.
3. Номенклатура і характеристика компонентів рецептури косметичних масок залежно від призначення.
4. Номенклатура та характеристика діючих і допоміжних речовин, що використовуються при виробництві косметичних скрабів.
5. Технологія косметичних масок і скрабів.
6. Оцінка якості косметичних скрабів.

КОСМЕТИЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ДОГЛЯДУ ЗА ПОРОЖНИНОЮ РОТА І ЗУБАМИ

Мета: сформувати теоретичні знання і набути практичних умінь та навичок з аналізу рецептури, вибору технології і контролю якості косметичних засобів для догляду за порожниною рота і зубами.

Косметичні засоби для догляду за порожниною рота і зубами представлені зубними порошками, пастами, еліксирами, ополіскувачами (освіжувачами) ротової порожнини.

Враховуючи безпосередню інтенсивну дію зубних порошоків і паст на зубну емаль і слизову, до них висуваються наступні вимоги:

- нешкідливість;
- хімічна і фармакологічна індиферентність абразивів;
- наявність нейтралізуючої здатності препарату до кислот (головним чином молочної), які утворюються в порожнині рота і руйнують зубну емаль;
- оптимальні абразивні властивості (для зубних паст і порошоків) з урахуванням їх призначення.

Косметичний ефект препаратів для догляду за порожниною рота і зубами обумовлений фізико-хімічними властивостями і наявністю фармакологічної активності інгредієнтів рецептур, внаслідок чого косметичні засоби з догляду за порожниною рота і зубами забезпечують очищаючу, вибілюючу, дезодоруючу, ароматизуючу, а також лікувально-профілактичну дію на коронку зуба і слизову оболонку порожнини рота. Внаслідок високої косметичної ефективності, м'якої абразивної дії, можливості оптимізації складів, введення речовин різної природи, завдяки яким розширяється спектр косметичної дії, а також зручності використання і приємним смаковим характеристикам найбільшого поширення набули зубні паста.

Зубна паста – косметичний засіб гігієнічного догляду за порожниною рота і зубами на основі суспензії абразивно-поліруючих матеріалів у водно-гліцеринових розчинах гелеутворювачів та поверхнево-активних речовин.

Основні ефекти зубних паст залежно від їх призначення наведені у табл. 15.

Ефекти зубних паст гігієнічної та лікувально-профілактичної дії

<i>гігієнічна дія</i>	<i>лікувально-профілактична дія</i>
очищають порожнину рота	очищають порожнину рота
вибілюючий ефект	вибілюючий ефект
видаляють плями з поверхні зуба	–
видаляють зубний наліт	видаляють зубний наліт
запобігають утворенню зубного каменю	запобігають утворенню зубного каменю
дезодорують, освіжають і ароматизують ротову порожнину	дезодорують, освіжають і ароматизують ротову порожнину
запобігають виникненню карієсу	запобігають виникненню і загостренню карієсу
	запобігають виникненню і лікують інфекційно-запальні захворювання слизової оболонки порожнини рота

Зубні пасти. Діючі, допоміжні і біологічно активні речовини, що використовуються у виробництві зубних паст

Основними компонентами рецептури зубної пасти є: абразивні речовини, гелеутворювачі (структуроутворювачі), речовини, що утримують вологу, піноутворювачі, біологічно активні речовини і лікарські субстанції, а також смакові добавки, підсолоджувачі, освіжувачі, ароматизатори, консерванти (табл. 16).

Таблиця 16

Таблиця рекомендованих концентрацій інгредієнтів зубних паст

№	Найменування інгредієнтів	Кількість, %
1	Абразиви	20–40
2	Гелеутворювачі	до 2
3	Вологоутримувачі	3–20
4	Піноутворювачі	1,5–13
6	БАР	до 5
7	Консерванти	до 0,5
8	Коригенти смаку	0,1–2
9	Ароматизатори	1–2

Абразивні речовини. Це речовини, що забезпечують очищаючу, поліруючу і вибілюючу дію зубних паст і порошків. Як абразиви разом з класичними абразивними сполуками – хімічно осадженою крейдою, гідроокисом алюмінію – широко використовують дикальційфосфат у формі дигідрату, моногідрату та безводний, трикальційфосфат, пірофосфат кальцію, нерозчинний метафосфат натрію. Як абразиви використовують також бентоніти (натрієва форма), похідні кремнію (двоокис кремнію, аморфний кремній та ін.), силікат цирконію, полімерні сполуки метилметакрилату.

Рецептура зубних паст часто включає не одну абразивну речовину, а суміш декількох компонентів, наприклад, кальцію карбонату і дикальційфосфату, кальцію карбонату і гідроокису алюмінію, дигідрату дикальційфосфату і безводного дикальційфосфату та ін. Використання комплексу абразивів дає можливість одержувати зубні пасти з оптимальними очищаючими властивостями і мінімальною стираючою здатністю.

Кожна абразивна сполука має певний ступінь дисперсності, форму кристалічних ґраток, твердість, значення рН, від яких залежить стираюча або абразивна здатність одержаних на її основі паст. Крім того, під час вибору абразивної сполуки враховується її індіферентність до інших компонентів, які входять до складу паст, здатність реагувати з твердими тканинами зуба, здатність адсорбувати ароматизатор і змочуватися водно-гліцеринним розчином гелеутворювача. Вибір тієї чи іншої абразивної речовини під час розробки рецептури обумовлений властивостями і призначенням зубної пасти.

Концентрація абразивів у зубних пастах в середньому складає від 20 до 40 % від маси пасти.

Ступінь абразивності зубної пасти характеризує показник RDA (*Radioactive Dentin Abrasion*), який визначають стандартним радіоактивним методом в більшості країнах світу. RDA визначає ступінь абразивності зубних паст відносно емалі зуба.

Існують оптимальні значення RDA залежно від призначення зубних паст (в умовних одиницях):

- зубні пасти для дорослих – 80–100
- зубні пасти для дітей – 20–30
- зубні пасти для курців – 120–150

Більшість використовуваних абразивних речовин має вузькі межі цього показника, що робить неможливим їх застосування у виробни-

цтві широкого діапазону зубних паст різного призначення. Проблему допоможе розв'язати комплексне використання абразивів, а також введення кремнеземів, які не лише є перспективними абразивами, але й регулюють консистенцію зубних паст.

Гелеутворювачі (загущувачі, гідроколоїди) вводяться з метою створення необхідної консистенції, підвищення стійкості пасти до седиментації, оптимізації ефекту полірування і чищення. Застосування знаходять гідроколоїди натурального, але частіше напівсинтетичного походження. Натуральні: альгінат і карагенат натрію, рослинні камеді. Напівсинтетичні: натрійкарбоксиметилцелюлоза (Na-КМЦ), гідроксиетилцелюлоза (ГЕЦ), оксиетитовані етиловий і метиловий ефіри целюлози та ін.

Вологоутримуючі речовини (неводні розчинники) – гліцерин, пропіленгліколь, сорбіт, поліетиленгліколь та ін. – застосовуються у складі зубних паст для отримання пластичної, тиксотропної маси, яка легко видавлюється з туби. Ці речовини сприяють утриманню вологи в пасти при її зберіганні, підвищують температуру її замерзання, збільшують стабільність утвореної під час чищення зубів піни, покращують смакові властивості пасти.

Гліцерин протягом багатьох років був незамінним компонентом зубних паст. Останніми роками досить часто гліцерин частково або повністю замінюють сорбітом і поліетиленгліколем.

Поверхнево-активні речовини використовуються з метою диспергування зубної пасти в порожнині рота, щоб підвищити її очищаючі властивості; вони також сприяють видаленню нальоту з поверхні зуба.

З широкого асортименту ПАР, які випускаються на даний час, для виробництва зубних паст використовується порівняно невелика кількість. ПАР для зубних паст повинні бути нешкідливими, не проявляти подразливої дії на слизову оболонку порожнини рота, не впливати на смакові якості паст, мати стабілізуючу дію – сприяти диспергуванню твердих частинок абразивної речовини, запобігати утворенню їх агломератів, мати змочуючі і піноутворюючі властивості.

Ще зовсім недавно в якості ПАР використовувалися натрієві і кальєві солі високомолекулярних жирних кислот. Проте через їх низьку здатність до піноутворення в жорсткій воді, неприємний мильний присмак, високу лужність і можливість гідролізуватися з утворенням кальцієвого мила ці продукти на даний час практично не застосовуються.

Однією з перших сполук, яку почали використовувати в зарубіжних пастах замість мила, була алізарінова олія – натрієва сіль сульфорицинолевої кислоти.

Останнім часом широке використання одержали натрієві солі алкілсульфатів. Оптимальну піноутворюючу і змочуючу дію (при звичайній температурі) мають алкілсульфати з кількістю вуглецевих атомів 12–14. Під час вибору алкілсульфатів велика увага надається чистоті продукту, оскільки домішки у вигляді неорганічних солей і несольфонованих продуктів впливають на консистенцію паст, їх стабільність, а також на смакові властивості. В рецептури деяких зубних паст вводяться амфотерні ПАР – похідні бетаїнового ряду.

В якості *ароматичних речовин, коригентів смаку* найбільш поширеними є ефірні олії, камфора, ментол, фруктові добавки (особливо в пастах для дітей), підсолоджувачі (сахарин та його натрієва сіль). Останні вводять для надання пасті кращого смаку, маскування присмаку детергентів чи абразивних речовин. З метою забезпечення лікувально-профілактичної дії препаратів для догляду за порожниною рота і зубами використовуються біологічно активні речовини, що забезпечують антикарієсну дію, а також знімають наслідки інфекційно-запального ураження слизової оболонки ротової порожнини.

Антикарієсна дія

Сучасні уявлення про виникнення і розвиток карієсу визначили основні напрями у створенні карієспрофілактичних засобів: зміцнення мінеральної тканини зуба, попередження утворення зубного нальоту і усунення карієсогенних мікроорганізмів.

Перше забезпечують шляхом введення до складу оральних засобів речовин, які *сприяють ремінералізації зубної емалі*: сполук фтору – монофторфосфату натрію, фтористого натрію, фтористого олова, рідше використовуються фтористий індій і органічні фторвмісні сполуки (водорозчинні амінгідрофториди, четвертинні фториди амонію).

Фтористі сполуки потрапляють у слинну рідину, потім поглинаються емаллю, підвищують її резистентність, знижують її проникність, розчинність і процес виходу фторид-іонів з її поверхні. Фторвмісні засоби також мають інгібуючу дію відносно мікрофлори, яка утворює зубний наліт, надаючи таким чином бактеріостатичної дії зубним пастам.

Попереджає утворення зубного нальоту:

- дотримання гігієни ротової порожнини, регулярне, правильне використання зубної пасти;
- поверхнево-активні речовини (лаурилсульфат натрію).

Інгібують відкладення зубного каменю:

- триполіфосфати натрію і калію.

Ферменти (лізоцим, амілглюкозидаза, глюकोзидаза, лактопероксидаза, декстраназа, муназа), що використовуються в рецептурах зубних еликсирів і паст, мають антимікробну дію, запобігають утворенню зубного нальоту і розріджують вже утворений наліт шляхом розщеплення клітинних оболонок як живих, так і загиблих бактерій. Крім того, ферменти мають репаративну дію на слизову порожнину рота, сприяючи процесам загоювання тканин.

Бактерицидні властивості засобам по догляду за порожниною рота і зубами надає введення бактеріофагів, антибіотиків, хлоргексидину глюконової кислоти, цетилпіридинію хлориду, бензгексидину глюконової кислоти, саліцилової кислоти та її похідних та ін.

Компоненти, які мають *протигрибкову активність*, представлені клотримазолом, міконазолом, ністатином та ін.

Протизапальні агенти:

- алантоїн, гліциризинова кислота та її солі, бісаболол;
- кислоти: поліфосфорна, монофторфосфорна, маленова та їх солі;
- стероїди (триамцинолон, бетаметазон, дексаметазон, преднізолон);
- засоби, що виявляють комплексну дію при запальних захворюваннях порожнини рота, знижують кровоточивість ясен, надають протизапальної, ранозагоювальної, антимікробної та інших видів дії: біологічно активні речовини рослинного походження (екстракти, настої, настойки з лікарських рослин).

Дезодоруючі добавки: ефірні олії, ментол, камфора та ін.

Технологія зубних паст

Технологічний процес приготування зубних паст складається з наступних основних стадій:

1. Підготовка сировини.
2. Приготування зубної пасти:

- приготування суміші загущувача і неводного розчинника, диспергування (10 хв.);
- додавання води і одержання гелю (15–20 хв.);
- введення абразиву, гомогенізація (25–30 хв.);
- введення ароматичних речовин, підсолоджувачів, смакових добавок, барвників, консервантів;
- введення розчину ПАР під вакуумом, гомогенізація (20 хв.);
- гомогенізація, деаерація (15–20 хв.);
- контроль якості;
- “дозрівання” пасти (5 діб).

3. Фасування, пакування, маркування готового продукту.

Контроль якості зубних паст

Відповідно до вимоги ТУУ 00333919–002–95 “Пасти зубні (абразивні та гелеві)”, за органолептичними і фізико-хімічними показниками зубні пасти повинні відповідати вимогам і нормам, наведеним у табл. 17.

Таблиця 17

Показники якості зубних паст

Найменування показника	Одиниця вимірювання	Норма для пасти зубної	
		Піниста	Не піниста
Зовнішній вигляд		Однорідна маса без сторонніх домішок	
Колір		Властивий кольору пасти даного найменування	
Запах		Властивий запаху пасти даного найменування	
Смак		Властивий смаку пасти даного найменування	
Масова частка гліцерину, не більше	%	33,0	
Динамічна межа текучості	Па	100–400	
Коефіцієнт пластичності	с ⁻¹	15 – 75	

Пінне число, не менше	см ³	250	–
Стійкість піни	од.	0,7 – 1,0	–
Масова частка води	%	Залишкова	
Вимоги безпеки			
Водневий показник, рН	од.	5,5 – 10,5	
Масова частка важких металів, не більше	%	0,01	

Примітка. У зубних пастах, що містять сполуки цинку, масова частка суми важких металів не вимірюється.

Масова частка гліцерину, динамічна межа текучості, коефіцієнт пластичності, масова частка води, пінне число, стійкість піни – піддають періодичному контролю не рідше 1 разу на місяць, масова частка солей важких металів контролюється не рідше 1 разу на квартал.

Гарантійний термін зберігання зубних паст – 12 місяців з дня виготовлення.

Методи випробувань зубних паст

1. *Зовнішній вигляд, колір і запах* зубної пасти визначають органолептичним методом, наносячи невелику кількість пасти на гладку скляну пластину чи аркуш білого паперу. Легким розтиранням встановлюють відсутність крупінок і одночасно визначають колір і запах.
2. *Смак* зубної пасти визначають органолептичним методом.
3. *Визначення карбонату кальцію і карбонату магнію* проводять титриметричним методом.
4. *Визначення суми важких металів* проводять фотоелектроколориметричним методом.
5. *Водневий показник* визначають у 20 %-ній водній суспензії зубної пасти потенціометричним методом.
6. *Визначення динамічної межі текучості і коефіцієнта пластичності.* Вимірювання проводять на ротаційному віскозиметрі при 18–24 °С. У зовнішній циліндр ротаційного віскозиметра поміщають 30–35 г зубної пасти. Для визначення динамічної межі текучості і коефіцієнта пластичності зубної пасти на міліметрівці будують графік залежності частоти обертання (ω) внутрішнього циліндра

від навантаження P . На осі ординат відкладають частоту обертання в секундах у мінус першому ступені, на осі абсцис – навантаження в грамах. Через точки, що лежать на прямолінійній ділянці кривої, проводять пряму до перетину з віссю абсцис і визначають величину навантаження, яка відповідає початку пластичної течії P_1 . Динамічну межу текучості (Q_1) в паскалях обчислюють за формулою:

$$Q_1 = 0,1 P_1 K_1,$$

де P_1 – навантаження, що відповідає початку пластичної течії, г;
 K_1 – стала приладу.

Пластичну в'язкість (η) в Па \times с обчислюють за формулою:

$$\eta = \frac{0,1(P - P_1) \cdot K}{\omega},$$

де P – навантаження, що викликає обертання циліндра, г;

K – поправка до даних приладу;

ω – частота обертання циліндра, с $^{-1}$;

P_1 – навантаження, яке відповідає початку пластичної течії, г.

За результат випробувань приймають середнє арифметичне результатів не менше ніж трьох паралельних визначень, допустимі розбіжності між якими не повинні перевищувати 14 %.

Коефіцієнт пластичності (ψ) в с $^{-1}$ обчислюють за формулою:

$$\psi = \frac{Q}{\eta},$$

де Q – динамічна межа текучості, Па;

η – пластична в'язкість, Па \times с.

7. Визначення пінного числа і стійкості піни.

5–6 г зубної пасти, зваженої з погрішністю не більше 0,01 г, поміщають у склянку місткістю 100 см 3 і змішують з 50 см 3 очищеної води при температурі 20 °С. Одержану суспензію переносять у градуйовану ділильну лійку приладу для визначення піноутворюючої здатності. Склянку ополіскують кілька разів очищеною водою, яку зливають в ту ж ділильну лійку. Загальний об'єм води, узятий для приготування суспензії і промивки склянки, повинен складати 250 см 3 .

Ділильну воронку закривають гумовою пробкою і включають електродвигун. Одночасно пускають в хід секундомір і струшують лійку протягом 30 с., після чого вимикають електродвигун, відкривають пробку лійки і заміряють початкову висоту стовпа піни (пінне число), що утворився, а потім висоту стовпа піни через 1 хв. після закінчення струшування.

Стійкість піни (У) обчислюють за формулою:

$$Y = \frac{V_1}{V_0},$$

де V_1 – об'єм стовпа піни, не зруйнованої через 1 хв., см³;
 V_0 – первинний об'єм стовпа піни, см³.

Зубні еліксири

Зубні еліксири – косметичні препарати з догляду за порожниною рота, що є водно-спиртовими розчинами біологічно активних речовин, які мають антикарієсну, протизапальну, антимікробну, регенеруючу та дезодоруючу дію.

Зубні еліксири класифікують за призначенням на гігієнічні, які мають очищаючу, освіжаючу, дезодоруючу та вибілюючу дію; лікувально-профілактичні, що виявляють антикарієсний ефект, а також запобігають виникненню і лікують інфекційно-запальні захворювання слизової оболонки порожнини рота.

Характеристика речовин, що використовуються у складі зубних еліксирів

Основними компонентами зубних еліксирів є: спирт етиловий ректифікований, вода очищена, неводні розчинники, біологічно активні речовини, ароматизатори.

Застосовують еліксири по 15–20 крапель на 100 мл води.

Біологічно активні речовини (рослинні екстракти, ефірні олії, вітаміни, гормони, мікроелементи, ферменти та ін.) обумовлюють лікувально-профілактичну дію зубних еліксирів: профілактику карієсу зубної емалі і запальних процесів ясен; ремінералізацію зубної емалі зуба; забезпечують розрідження і усунення зубного нальоту; усувають підвищену чутливість зубів.

Біологічно активні добавки, що використовуються у виробництві зубних еліксирів, поділяють на:

- антикарієсні;
- засоби, що запобігають утворенню і розчиняють зубний наліт;
- засоби, що підвищують процеси ремінералізації зубної емалі;
- засоби, що мають протизапальну і капіляррозміцнюючу дію;

- засоби, що мають дезодоруючу дію.

Номенклатура біологічно активних речовин, що використовуються у складі зубних еліксирів, аналогічна номенклатурі БАР зубних паст.

Технологія зубних еліксирів

Технологія приготування зубних еліксирів включає наступні стадії:

1. Підготовка сировини (дозування сировини, приготування розчинника).
2. Приготування зубного еліксиру, що включає наступні операції:
 - розчинення у відповідних розчинниках біологічно активних добавок і допоміжних речовин;
 - відстоювання;
 - фільтрування.
3. Фасування у флакони, пакування, маркування готового продукту.

Контроль якості зубних еліксирів

Зубні еліксири виготовляються відповідно до вимог нормативної документації, за технологічними інструкціями і рецептурами, затвердженими у встановленому порядку. Відповідно до вимог ТУ 10-04-16-103-88 "Еліксири зубні" за органолептичними та фізико-хімічними показниками зубні еліксири повинні відповідати вимогам і нормам, наведеним у табл. 18.

Таблиця 18

Показники якості зубних еліксирів

Найменування показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Однорідна прозора рідина. У зубних еліксирах, що містять біологічно активні речовини, допускається наявність незначного осаду або опалесценції.
Колір	Властивий кольору еліксиру даного найменування
Запах	Приємний, властивий запаху еліксиру даного найменування
Смак	Приємний
Міцність спирту, %, не менше	30,0
Водневий показник (рН)	3-9

Термін зберігання зубних еліксирів – 12 місяців з моменту виготовлення.

Методи випробувань зубних еліксирів

1. *Зовнішній вигляд, колір* зубних еліксирів визначають перегляданням флаконів з рідиною у проникаючому або відбитому денному світлі чи світлі електричної лампи після перевертання флакона пробкою вниз два-три рази.

2. *Запах* зубних еліксирів визначають органолептичним методом з використанням смужки щільного паперу розміром 10 × 160 мм, зануреним приблизно на 30 мм у рідину, що аналізується.

3. *Визначення смаку.* 15–20 крапель зубного еліксиру при кімнатній температурі додають до 100 см³ води. Смак одержаного розчину визначають органолептичним методом.

4. *Концентрація етилового спирту* визначається спиртометром. Допускається визначати густину зубного еліксиру пікнометром. Одержаний результат переводять в умовну міцність відповідно до алкогولهметричних таблиць.

5. *Визначення водневого показника (рН)* проводять потенціометричним методом або за допомогою універсального індикаторного паперу.

Зубний порошок

Зубний порошок є менш популярним для споживача препаратом для догляду за порожниною рота, який випускається сучасною парфумерно-косметичною промисловістю. Даний факт обумовлений рядом причин: широким розповсюдженням зубних паст, що зайняли міцні позиції на сучасному косметичному ринку, агресивною дією препарату на зубну емаль, відсутністю звичних для споживача властивостей (піноутворення, зручність у використанні, рівномірний розподіл маси в порожнині рота, швидке і повне вимивання).

Зубний порошок (засіб для гігієни порожнини рота і зубів у формі порошку) є сумішшю абразивних речовин, біологічно активних і смакових добавок. Препарат добре очищає зуби, нейтралізує утворені в порожнині рота кислоти, має дезінфікуючі властивості.

Основним видом сировини для виготовлення зубного порошку є хімічно осаждена крейда, магнію карбонат. Іноді до складу зубного порошку вводять натрію гідрокарбонат (до 2 %), що знижує чутливість оголених шийок зубів.

Технологія приготування зубних порошоків включає наступні стадії:

1. Підготовка сировини (просіювання і зважування сировини).
2. Приготування зубного порошку:
 - приготування суміші абразиву і ароматизатора;
 - змішування порошкоподібної маси;
 - просіювання.
3. Фасування, пакування, маркування готового продукту.

Контроль якості зубних порошоків

Відповідно до вимог ДСТ 592–77 “Порошок зубний” за органолептичними та фізико-хімічними показниками зубні еліксири повинні відповідати вимогам і нормам, наведеним у табл. 19.

Таблиця 19

Показники якості зубних порошоків

Найменування показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд і колір	Мікрокристалічний порошок без крупинок, білого кольору (допускається легке світло-рожеве забарвлення).
Запах і смак	Відповідний запаху і смаку зубного порошку, виготовленого за затвердженою рецептурою.
Залишок після просіювання на ситі з сіткою № 014К	Не допускається.

Методи випробувань зубних порошоків

1. *Визначення зовнішнього вигляду* проводять візуально, розсипаючи 1 г зубного порошку по рівній, гладенькій скляній пластинці.

2. *Визначення кольору* проводять, розсипаючи 20 г зубного порошку по білій пластинці тонким шаром завтовшки 1–2 мм і порівнюючи з кольором зубного порошку, виготовленого за затвердженою рецептурою.

3. *Запах і смак* зубного порошку визначають органолептично, порівнюючи із запахом і смаком зубного порошку, виготовленого за затвердженою рецептурою.

4. *Визначення залишку після просіювання.* 20,00 г зубного порошку просівають через сито № 014К (1890 отв./см²). Просіювання проводять

при легкому натискуванні на зубний порошок м'якою волосяною кистю. Зубний порошок повинен проходити через отвори повністю.

5. Масову частку карбонату кальцію, карбонату магнію і двовуглекислого натрію в перерахунку на карбонат кальцію визначають титриметричним методом.

6. Масову частку вільного лугу в перерахунку на окис кальцію, полоторних оксидів заліза і алюмінію проводять титриметрично.

Лабораторна робота № 10

Завдання № 1

Запропонувати і обґрунтувати склад зубної пасти пастоподібної і гелевої форми випуску наступної спрямованості дії:

- зубна паста гігієнічного призначення для дорослих;
- зубна паста лікувально-профілактичного призначення для дорослих;
- зубна паста гігієнічного призначення для курців;
- зубна паста гігієнічного призначення для дітей;
- зубна паста лікувально-профілактичного призначення для дітей;
- зубний еліксир для профілактики запальних захворювань ясен;
- зубний еліксир антикарієсної дії;
- зубний еліксир гігієнічного призначення;
- зубний порошок лікувально-профілактичного призначення;
- зубний порошок гігієнічного призначення.

Завдання № 2

Запропонувати і обґрунтувати раціональну технологію виробництва зубної пасти, порошку чи еліксиру.

Скласти блок-схему технологічного процесу виробництва косметичного засобу.

Приготувати косметичний засіб.

Завдання № 3

Оцінити якість виготовленого косметичного засобу відповідно до вимог нормативно-технічної документації.

Оцінку якості зубної пасти проводять згідно з вимогами ТУ У 00333919-002-95 “Пасти зубні (абразивні та гелеві)” за наступними показниками: зовнішній вигляд, колір, запах, смак, рН, динамічна межа текучості і коефіцієнт пластичності, пінне число і стійкість піни.

Оцінку якості зубного еліксиру проводять згідно з вимогами ТУ 10-04-16-103-88 “Еліксири зубні” за наступними показниками: зовнішній вигляд, колір, запах, смак, рН, міцність спирту.

Оцінку якості зубного порошку проводять згідно з вимогами ДСТ 592-77 “Порошок зубний” за наступними показниками: зовнішній вигляд, колір, запах, смак, залишок після просівання на ситі з сіткою № 014К.

Вимоги до протоколу

Протокол повинен містити:

1. Тему і мету лабораторного заняття.
2. Робочий пропис косметичного засобу.
3. Блок-схему виробництва.
4. Технологію приготування косметичного засобу.
5. Результати аналізу готової продукції згідно з вимогами нормативної документації з висновками про якість.

Контрольні питання

1. Класифікація і номенклатура препаратів з догляду за порожниною рота.
2. Зубні пасти. Визначення. Класифікація. Косметичний ефект.
3. Зубні еліксири. Визначення. Класифікація. Косметичний ефект.
4. Зубні порошки. Визначення. Класифікація. Косметичний ефект.
5. Номенклатура і характеристика абразивів, використовуваних у виробництві препаратів для догляду за порожниною рота.
6. Номенклатура допоміжних речовин, що використовуються у виробництві препаратів для догляду за порожниною рота.
7. БАР у складі препаратів з догляду за порожниною рота. Класифікація. Номенклатура. Механізм дії.
8. Особливості складання рецептур зубних паст, зубних еліксирів різної спрямованості дії.
9. Промислова технологія виробництва косметичних препаратів з догляду за порожниною рота і зубами. Технологічні стадії виробництва зубних паст, еліксирів, порошоків.
10. Контроль якості зубних паст, еліксирів, порошоків згідно з вимогами НТД.

ДЕЗОДОРУЮЧІ КОСМЕТИЧНІ ЗАСОБИ

Мета: сформувати теоретичні знання і набути практичних умінь та навичок щодо складання й аналізу рецептури, вибору технології і контролю якості дезодоруючих засобів різної форми випуску і механізму дії.

Характеристика, класифікація і механізм дії дезодоруючих засобів

Протягом багатьох років однією з основних проблем гігієни тіла була боротьба з неприємним запахом. Встановлено, що проблема запаху поту залежить від функцій потових залоз і складу їх секрету. На шкірі людини існує два види потових залоз: екринові (мерокринові) і апокринові. Екринові – прості трубчасті залози, що функціонують з народження, розташовані на всіх ділянках шкірного покриву, за винятком задньої поверхні вушних раковин, особливо багато їх на долонях і підошвах. Апокринові потові залози за своєю будовою альвеолярні. Розташовуються вони в зонах вторинного оволосіння. Функціонувати починають з періоду статевого дозрівання і атрофуються після зниження статевих функцій. При виділенні секрету апокриновими залозами, на відміну від екринових, секреція яких проходить без порушення цілісності клітин, відділяється частина функціонуючих клітин.

Основну частину екринового поту складає вода (98 %), інші 2 % є сумішшю речовин, що на 75 % складається з мінеральних солей – хлоридів натрію, калію, кальцію, магнію і на 25 % – з органічних речовин: сечовини, аміаку, амінокислот, ліпідів, молочної й піровиноградної кислот, глюкози, вітамінів, гормонів. Кількість виділеного поту в нормі складає 50–60 мл на добу. Піт людини характеризується кислою реакцією (рН секрету екринових залоз 3,8–5,6, апокринових 6,2–6,9).

Піт, що виділяється апокриновими залозами, має кремopodobну консистенцію і складається з протеїнів, ліпідів, жирних кислот, холестеролу, глюкози й інших продуктів метаболізму.

Вироблений в залозах піт спочатку не має неприємного запаху. Проте при його змішуванні з виділеннями сальних залоз створюється ідеальне живильне середовище для розвитку мікроорганізмів, які постійно знаходяться на поверхні шкіри і складають її природну аутофлору. Остання складається в основному з грампозитивних мікроорга-

нізмів – стафілококів, стрептококів, пропіоновокислих грибкових мікроорганізмів. В процесі їх життєдіяльності відбувається розкладання органічних сполук, що входять до складу поту. Речовини, що утворюються при цьому, мають неприємний запах і викликають подразнення шкіри. Даний процес виявляється у кожної людини з різною інтенсивністю, але починається практично завжди під пахвами.

Так, під час аналізу хімічного складу речовин, що знаходяться на поверхні пахвових западин і ступнів, були виявлені такі коротколанцюгові кислоти, як пеларгонова і капронова – в першому випадку, а в другому – ізовалеріанова. Припускають, що саме ці речовини є причиною неприємного запаху. При створенні спеціальних дезодоруючих засобів, які ефективно знешкоджують запах поту, використовують речовини, що мають бактерицидну дію. Також в гігієнічні засоби рекомендується вводити речовини з фунгіцидною активністю, тобто здатні вбивати або затримувати ріст патогенних грибів, що викликають різні захворювання шкіри. Ці речовини особливо рекомендується вводити в профілактичні засоби для догляду за ногами. Бактерицидна дія дезодоруючих засобів має бути вибірковою, щоб не порушити біофлору шкіри. Крім того, вони повинні діяти тільки на певні види бактерій і грибів, а саме на *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus epidermic*, *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus epidermis*, *Escherichia coli*, *Monilia albicans*, *Candida albicans*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Microsporon gypseum*, *Microsporon canis*, *Bactericum prodigiosum*, *Aspergillus niger*, *Penicillium glaucum*.

Дезодоруючі засоби класифікуються:

за формою випуску:

- аерозольні;
- кремоподібні;
- рідкі;
- порошкоподібні;
- гелеподібні;
- у формі олівця;

за механізмом дії:

- власне дезодоранти;
- антиперспіранти – засоби, які зменшують виділення секрету;
- дезодоруючі засоби, що маскують неприємний запах.

Застосування того чи іншого типу діючих речовин залежить від кліматичних умов, в яких використовується косметичний засіб, і визначається ділянкою, на яку наносять препарат (наприклад, для ніг і пахвових западин застосовують в основному антиперспіранти).

Дезодоруючий косметичний засіб (відповідно до ДСТУ 2472-94 “Продукція парфумерно-косметична. Терміни і визначення”) – засіб, що знімає неприємні запахи тіла людини. Дезодорант – косметичний дезодоруючий засіб, який перешкоджає розкладанню поту. Дезодоранти запобігають виникненню неприємного запаху за допомогою уповільнення розкладання і окислення поту, яке відбувається під впливом мікрофлори. В якості дезодоруючих компонентів використовуються сполуки з антимікробною дією: заміщені феноли, четвертинні амонієві сполуки, ундециленова кислота та її похідні, а також ефірні олії лаванди, м'яти, евкаліпта, гвоздики, герані, пеструшки, лимона, апельсина. Постійний інгредієнт дезодоруючих засобів – етиловий спирт.

До речовин, що надають дезодоруючої дії, висуваються наступні вимоги:

- висока антимікробна активність, переважно щодо грампозитивних бактерій, які в першу чергу, як було сказано вище, обумовлюють розкладання поту і, відповідно, виникнення неприємного запаху;
- відсутність подразливої й алергенної дії;
- сумісність з усіма традиційними видами сировини, що використовується в косметичних засобах;
- відсутність неприємного запаху, кольору та імовірності знебарвлення.

Характеристика біологічно активних і діючих речовин, що використовуються у складі дезодорантів

До числа найпоширеніших бактерицидних сполук, які широко використовуються в косметичних дезодоруючих засобах, належить гексахлорофен – 2,2'-діокси-3,5,6,3',5',6'-гексахлордифенілметан. Гексахлорофен та інші галоїдні похідні фенолу характеризуються специфічною дією на грампозитивні та грамнегативні бактерії. В деяких ви-

падках для підвищення антимікробної дії до гексахлорофену додають похідні фенолу загальною формулою C_6H_5R , де R – COOH, NH_2 або $CONH_2$ в кількості від 5 до 95 %. Гексахлорофен широко застосовується в препаратах від поту у формі олівців.

За останні роки велику увагу привернули до себе похідні ундециленової кислоти. Більшість використовуваних бактерицидних речовин, у тому числі галогенпохідні фенолу, характеризуються слабкою фунгістатичною дією. Вони порівняно погано проникають в шкіру, і їх бактерицидна дія виявляється практично тільки на поверхні, а у глибших шарах шкіри вона може бути досягнута лише при підвищенні концентрації речовин. Однак це може викликати підвищення їх токсичності. Проте недоліком ундециленової кислоти, що перешкоджає її ширшому використанню в косметичних препаратах, є різкий неприємний запах і подразлива дія на шкіру. Встановлено, що похідні цієї кислоти, наприклад, алканоламіди, мають таку ж бактерицидну й фунгіцидну дію, але не мають вказаних недоліків. За хімічною будовою вони по близькі до природних сполук (коламіну), абсолютно нетоксичні. Крім того, алканоламіди ундециленової кислоти вирізняються поверхнево-активними властивостями, які можуть бути одночасно використані при створенні емульсійних кремів. Звичайно застосовують моно- і діетаноламіди, полідіетаноламіди, а також ізопропаноламід ундециленової кислоти в кількості 1–20 %.

Цікавим для використання в дезодоруючих косметичних засобах є хлорофіл та його похідні (водорозчинні хлорофіліни). Хлорофілін вводять у гігієнічну пудру для ніг і тіла, а також в креми у концентрації 0,1–1,5 %.

Триклозан (2,4,4-трихлоро-2-гідроксифеніловий ефір) – відомий антибактеріальний агент широкого спектру дії. За хімічною будовою він є заміщеним дифеніловим ефіром. Висока ефективність триклозану у невеликих концентраціях 0,1–0,5 %, широта спектру дії (на більшість бактерій і грибів) за відсутності негативного впливу на здоров'я людей і екологію вигідно відрізняє його від більшості антимікробних речовин.

В якості антимікробних та фунгіцидних добавок у рецептури дезодорантів включають четвертинні амонієві сполуки (бензалконію хло-

рид, бензотонію хлорид), а також хлоргексидину гідрохлорид, хлоргексидину глюконат.

До числа речовин, що знімають запах поту і одночасно регулюють діяльність потових залоз, відносяться й деякі лікарські рослини (триколірна фіалка, календула, шавлія, волоський горіх). Бактерицидну дію має ряд ефірних олій: кориці, петрушки, герані, лаванди, чебрецю, м'яти, ялівцю.

Для усунення неприємного запаху поту застосовують борат і перборат натрію, що розчиняються при контакті з потом і не залишають помітних слідів на поверхні одягу. В деяких випадках як бактерицидну добавку використовують суміші борної кислоти з гексахлорофеном.

Серед протигрибкових препаратів варті уваги засоби, до складу яких входять похідні саліцилової кислоти. Слід відзначити бактерицидну і фунгіцидну дію алкілоламідів пропіонової кислоти. Особливо ефективний монопродукт (в концентрації 1–10 %) у кислому середовищі при рН 4–6,5. Для створення кислого середовища додають фосфору, борну, лимонну, оцтову або сорбінову кислоти.

Серед інших сполук, що використовуються в косметиці як дезодоруючі речовини, можна відзначити ефіри скополаміну в концентрації 0,01–0,25 %, двоокис титану і комплекс титанової кислоти та оксиаліфатичної карбонової кислоти C_2-C_6 , силікат натрію, натрієву сіль малонової кислоти в кількості 5–20 %.

Як бактериостатична речовина певною популярністю користується фарнезол – ациклічний первинний сесквітерпеновий спирт, знайдений у лемонграсовій, пальморозовій, цитронеловій, туберозовій, санталовій і багатьох інших натуральних ефірних оліях. Фарнезол – дезодоруюча речовина м'якої дії, остання ґрунтується на інгібуванні процесу розкладання поту. В рецептурі дезодоруючих засобів вводиться 0,3–1 % фарнезолу.

Вважають, що розширення світового ринку дезодорантів пов'язане з великою популярністю двох груп парфумерних засобів: парфумів та одеколонів. Ці вироби містять парфумерні композиції і мають більш інтенсивний і вишуканий аромат, ніж традиційні дезодоранти. Вони не лише маскують запах тіла, але й мають ароматизуючу дію, поєднуючи в собі дезодорант і денні парфуми. Оскільки дія таких засобів не обмежується усуненням неприємного запаху поту, вони застосовуються не лише в пахвовій області – деякі з них мають назву “дезодорант для тіла”.

Характеристика і механізм дії антиперспірантів

Антиперспірант, відповідно до ДСТУ 2472–94 “Продукція парфумерно-косметична. Терміни і визначення”, – косметичний дезодоруючий засіб, що перешкоджає виділенню поту. Антиперспіранти зменшують потовиділення за допомогою зниження функції екринових потових залоз.

Антиперспірантну дію мають солі алюмінію, цинку, цирконію, свинцю, хрому, заліза, вісмуту, а також таніни, етиловий спирт та деякі інші сполуки. Ці речовини мають в'язучу дію і, взаємодіючи з компонентами поту, утворюють нерозчинні сполуки, які покривають стінку вивідного каналу потової залози, викликають його звуження, що у свою чергу призводить до зменшення потовиділення. Жодна з відомих на даний час антиперспірантних сполук не здатна зменшувати секрецію апокринових потових залоз. Тому більшість антиперспірантів містить як активну основу дезодоруючі компоненти.

Оскільки антиперспіранти впливають на потовиділення тільки на дуже обмежених ділянках шкіри і не впливають на процес потовиділення організмом у цілому, дія цих препаратів, при ретельному дотриманні правил гігієни, практично нешкідлива.

Характеристика речовин, які мають антиперспірантну дію

До речовин, що здатні зменшувати потовиділення, відносяться сполуки алюмінію, цинку, цирконію, свинцю, хрому, заліза, вісмуту, етиловий спирт, формальдегід, перманганати, таніни, іонообмінні смоли.

Найчастіше у складі антиперспірантів використовують сполуки алюмінію – хлорид, хлоргідрат, хлороксид, оксид, гідроксид, хлоргідрооксид, сульфат, фенолсульфонат, лактат, ацетат, тартрат, глюконат у концентрації від 1 до 20 % (переважно 10 %). Солі алюмінію коагулюють протеїн шкіри і викликають, таким чином, зниження секреторної діяльності потових залоз, вони здатні зменшувати місцеве виділення поту приблизно на 40 %. Найактивнішими є хлорид і хлоргідрат алюмінію, тому вони використовуються в більшості рецептур антиперспірантів. Знайшли застосування і водорозчинні солі цирконію (сульфат, хлорид), важкорозчинні солі аліфатичних оксикислот (Na-лактати, Na-гліколяти) і нерозчинні солі (глюконат). Рицинолеат цинку використовується як

активний інгредієнт у всіх типах сучасних дезодоруючих засобів – у спреях, кулькових дезодорантах, твердих олівцях, кремах, пудрах.

Зменшують виділення поту також формалін і танін, які ефективно діють в лужному середовищі, проте в деяких випадках викликають подразнення шкіри. Формалін частіше використовується в засобах для догляду за ногами.

Засоби проти поту сприяють попередженню ряду хвороб шкіри – грибкових і екзематозних уражень долонь і стоп, запалень і подразнень пахвової ділянки. Слід зазначити, що далеко не всі перераховані продукти є нешкідливими для організму. Деякі з них мають підвищену токсичність або подразливу дію, наприклад, сполуки свинцю, хрому. Солі цирконію здатні викликати запальні реакції шкіри.

Враховуючи можливість виникнення побічних реакцій при вживанні антиперспірантних речовин, необхідно обґрунтовано підходити до вибору їх номенклатури і концентрації, вводити до складу дезодоруючих засобів найбезпечніші бактерицидні сполуки, а також підбирати комплекс оптимальних допоміжних речовин.

Рецептура і технологія дезодоруючих засобів різної форми випуску

Рідкі дезодоруючі засоби

В якості розчинника в дезодоруючих засобах рідкої форми випуску застосовуються водно-спиртові розчини етилового або ізопропілового спирту, які легко розчиняють парфумерні композиції, підвищують змочування шкіри, і рідина швидше випаровується. Крім того, спирт етиловий у високій концентрації діє як дезінфікуючий, в'яжучий і охолоджуючий засіб.

Для поліпшення висихання в дезодоруючі лосьйони додаються невеликі кількості гліцерину або пропіленгліколю. Введення плівкоутворювачів збільшує термін перебування активних речовин на оброблених ділянках шкіри, що подовжує дію дезодоруючого засобу.

Типова рецептура

Цинку парафенолсульфонат
Етиловий спирт
Диметилполісілоксан

Натуральний спрей

2,0
74,0
13,0

Вода очищена	7,4
Пропіленгліколь	3,0
Триклозан	0,1
Поліоксиетилен (40) гідрогенізованої рицинової олії	0,5
Ароматизатор	q.s.

Технологія:

- приготування водного розчину парафенолсульфонату цинку і пропіленгліколю;
- приготування спиртового розчину інших інгредієнтів;
- приготування водно-спиртового розчину;
- відстоювання, фільтрування;
- фасування, пакування, маркування готового продукту.

Гелеві дезодоруючі засоби

Гелеподібні дезодоруючі засоби містять гелеутворювачі, розчинники, пластифікатори, солюбілізатори, біологічно активні добавки.

В якості пластифікаторів і загущувачів використовуються: ізопропілмірикат або ізопропілстеарат (1,5 %), гліцерин (2,5 %).

Гелеутворювачами в дезодорантах є гідрогелі натурального (хітозан 1,5–3,0 %), напівсинтетичного (гідроксиетилцелюлоза 0,2–1 %) і синтетичного походження (похідні акрилової кислоти – карбопол 0,1–0,8 %).

В якості розчинника використовуються вода (4–45 %) і етиловий спирт (56–87 %).

Широкого розповсюдження набули також безводні гелеві дезодоранти, які містять неводні розчинники (пропіленгліколь і його похідні, гліцерин, сорбітол, ПЕГ різних марок), а також мінеральне масло (15 %).

Гелеві дезодоруючі засоби фасуються у скляні або пластмасові флакони і наносяться на поверхню шкіри за допомогою щільно вмонтованої кульки, що обертається, або шляхом видавлювання через перфороване покриття.

Як приклад гелевого дезодоруючого засобу наводимо наступний склад (%):

Алюмінію хлоргідрат	10,0
Пропіленгліколь	2,0
Гідроксиетилцелюлоза	0,2
Бензалконію хлорид	0,2

Вода	11,2
Ароматизатор	q.s.
Спирт етиловий до	100,0

Технологія:

- диспергування гідроксиетилцелюлози у воді протягом 2 годин;
- приготування і введення до розчину ВМС розчину алюмінію хлоргідрату і бензалконію хлориду;
- гомогенізація суміші;
- приготування суміші пропіленгліколю зі спиртом і введення її в раніше приготовану суміш;
- гомогенізація;
- фасування, пакування, маркування готового продукту.

Дезодоруючі засоби у формі олівця (стіка)

Дана форма випуску дезодоруючих засобів дуже поширена завдяки зручності у використанні. Активними компонентами олівців-дезодорантів є речовини, що мають як антимікробну, так і антиперспірантну дію. Для забезпечення повільного випаровування засобу, кращої стабільності форми у їх складі використовують гліцерин, пропіленгліколь, ізопропіленгліколь, сорбітовий спирт або ПЕГ. Для безспиртових композицій олівців застосовуються цетиловий, ланоліновий і стеариновий спирти, віск, парафіни та інші формоутворюючі речовини. В рецептурі олівців вводяться порівняно високі дози парфумерних композицій – до 2 %.

Виділяють два різновиди основи рецептур олівців-дезодорантів: воскову і стеаратно-спиртову.

Типова рецептура олівця на восковій основі:

Алюмінію гідроксихлорид	23,0
Тальк	15,0
Твердий штучний віск	2,0
Стеариловий спирт	8,0
Рідкий парафін	14,5
Диметилполісилоксан	36,5
Сорбітановий ефір жирної кислоти	1,0
Ароматизатор	q.s.

Найбільшою популярністю користуються дезодоруючі олівці, в яких необхідна консистенція досягається за допомогою стеарату натрію (5–8 %).

Наведемо приклад рецептур дезодоруючих засобів у формі олівця на стеаратно-спиртовій основі (%):

Типова рецептура 1.

Спирт етиловий 95 %-ний	69,0
Стеарат натрію	6,9
Вода очищена	12,8
Сорбітол	1,4
Натрій-цирконій-лактат 43 %-ний водний розчин	9,2
Гексахлорофен	0,25
Парфумерна композиція	0,45

Типова рецептура 2.

Ізопропілміристат	12,0
Стеарат натрію	10,0
Цетиловий спирт	3,0
Пропіленгліколь	25,0
Етиловий спирт	48,9
Триклозан	0,1
Вода очищена	1,0
Ароматизатор	q.s.

Технологія:

- розплавлення натрію стеарату, введення інгредієнтів при перемішуванні;
- формування (розливання у форми).

Креми-дезодоранти

Як основа дезодоруючих і в'язучих кремів використовуються емульсії типу олія/вода. Масляна фаза становить близько 10–25 %. При введенні до складу кремів кислотнореагуючих солей алюмінію (рН 8,6–8,9) недопустиме використання лужних основ стеаратних кремів, слід застосовувати стабільні в кислому середовищі моногліцериди, які самоемульгуються, жирні спирти або етоксировані жирні спирти.

Технологія дезодоруючих кремів аналогічна технології косметичних кремів на основі емульсій типу о/в.

Дезодоруючі пудри (присипки)

Дезодоруючі пудри є однорідною, тонкоподрібненою порошкоподібною сумішшю мінеральних, органічних речовин і дезодоруючих добавок, яка легко розсипається і має діаметр частинок 1–100 мкм. Як основа для пудр використовуються: колоїдний каолін, цинку оксид, тальк, кукурудзяний крохмаль, карбонат кальцію і магнію, стеарат цинку або магнію. Парфумерна композиція додається в кількості 0,2–0,5 %.

Дана форма випуску найбільш прийнятна в якості дезодоранту для ніг, що обумовлює введення біологічно активних речовин фунгіцидної дії.

Типовий склад дезодоруючої пудри, (%):

Кукурудзяний крохмаль	60,8
Оксид кремнію	4,0
Фенолсульфонат цинку	3,0
Трихлоран	0,2
Циклодекстрин	3,0
Екстракт алое	1,0
Найлон-12	5,0
Стеарат цинку	7,0
Токоферолу ацетат	2,0
Диметикон	10,0
Парфумерна композиція	4,0

Технологія дезодоруючих пудр аналогічна технології порошкоподібних виробів декоративної косметики.

Аерозольні дезодоруючі засоби

Аерозольна форма випуску дезодоруючих засобів є найпопулярнішою, зручною у використанні та найекономічнішою, оскільки в аерозольній упаковці на 50–80 % пропеленту є невелика кількість активного складу і значно менша кількість допоміжних речовин, ніж в олівцевому і кульковому дезодорантах. Крім того, перевагою такої форми дезодоранта порівняно з дезодорантами інших форм випуску є те, що при нанесенні препарату на шкіру утворюється плівка, що сприяє подовженню дії.

До недоліків аерозольних дезодоруючих засобів слід віднести токсичність деяких пропелентів і забруднення ними навколишнього середо-

вища. Проте відзначені недоліки можуть бути усунені за допомогою застосування нових видів сировини. Що стосується екологічної проблеми, то використання пропелентів у медицині і косметології, за світовою статистикою, складає менше трьох відсотків.

В якості пропелентів раніше використовували фреони і хладони, які на даний час все частіше замінюються вуглеводнями та їх похідними. Протягом багатьох років використовується так званий “пропелент А” – комерційна назва суміші 45 % трихлорфторметану, 45 % дихлордифторметану, 10 % ізобутану. Застосовуються також дихлордифторметан, трихлорфторметан (відповідно фреон 12 і 11), дихлортетрафторетан (фреон 114), октафторциклобутан (пропелент 3-318). Все частіше використовуються як пропеленти пропан, *n*-бутан або *i*-бутан, а також суміш цих речовин. Їх процентний вміст у сучасних рецептурах зріс: пропану з 17 % до 80 %, бутану з 30 % до 95 %. В сучасних рецептурах використовуються такі комбінації: пропан-*n*-бутан 39 : 61, 60 : 60 (Німеччина), пропан-*i*-бутан до 75 % (США). В Росії як пропеленти використовуються фреони, фторвуглеводневі сполуки і розширюється застосування азоту.

При опрацюванні рецептур аерозольних дезодоруючих засобів особлива увага надається підбору розчинників. Одним з оптимальних доступних розчинників, який має вибірково розчинювальну здатність, є етиловий, в деяких випадках ізопропіловий спирт. Існує декілька різновидів аерозольних дезодоруючих засобів: рідкі, пінні, суспензійні.

Рецептури аерозольних дезодоруючих засобів:

Типова рецептура. Рідкий аерозольний дезодорант-антиперспірант

Цинку парафенолсульфонат	2,0
Етиловий спирт	92,9
Триклозан	0,1
1,3-бутиленгліколь	3,0
Ізопропілміристат	2,0
Ароматизатор	q.s.
Дезодоруючий лосьйон	50,0
Пропелент	50,0

Типова рецептура. Пінний антиперспірант (%):

Концентрат:

А. Емульсійний віск	2,0
Спирт етиловий (74 %)	52,7
Гексахлорофен	0,12
Ароматизатор	0,18
Б. Хлорид алюмінію (50 %-ний розчин)	30,0
Вода очищена	15,0
Концентрат	92,0
Суміш фреонів 12/114 (20:80)	8,0

Нині випускаються досить ефективні засоби проти поту у вигляді суспензії. Розподіл порошку в аерозольній упаковці дозволяє одержати добре гомогенізовану суміш і запобігає окисленню парфумерних композицій. Проте в рецептурі аерозолю розмір частинок порошку необхідно підібрати так, щоб дисперсія змогла пройти через отвір клапана. Найбільш оптимальним є використання в сухих спреях тальку-325. Як розчинники використовуються гліколі, складні ефіри жирних кислот, похідні ланоліну, олеїновий спирт.

Типова рецептура 1

Хлоргідрат алюмінію	1,0–2,0
Тальк	2,5–9,0
Ізопропілмірикат	3,0
Поліоксиетиленгліцерилтриізостеарат	2,0
Ароматизатор	0,5–2,0
Суміш фреонів 11/12 (1:1)	до 100,0

Типова рецептура 2

Гідроксихлорид алюмінію	30,0
Кремнієва кислота, ангідрид	15,0
Тальк, оброблений силіконом	15,0
Цинку оксид	5,0
Триклезан	0,1
Ізопропілмірикат	21,9
Диметилполісилоксан	10,0
Сорбітановий ефір жирної кислоти	3,0
Ароматизатор q.s.	10,0
Пропелент	90,0

Технологія дезодоруючих засобів аерозольної форми випуску включає стадії:

- приготування концентрату;

- дозування (заповнення аерозольних балонів), контроль, пакування готової продукції.

Лабораторна робота № 11

Завдання № 1

Запропонувати склад, обґрунтувати функціональне призначення і кількісний вміст інгредієнтів рецептури дезодоруючого засобу:

- аерозольної форми випуску;
- у формі олівця;
- рідкої форми випуску;
- порошкоподібної форми випуску;
- гелеподібної форми випуску;
- кремоподібної форми випуску.

Під час розробки рецептури дезодоруючого засобу враховується:

- механізм дезодоруючої дії;
- природа і концентрація діючих речовин;
- природа і концентрація допоміжних речовин залежно від форми випуску дезодоруючого засобу.

Як приклад обґрунтуємо склад дезодоранту у формі олівця. Дезодорант у формі олівця (стіка) є твердою косметичною формою, що має антимікробну дію. Як структуроутворювач використовується стеарат натрію в концентрації до 10 %, який отримують шляхом нейтралізації гідроксидом натрію стеаринової кислоти.

Як розчинники застосовуються неводні розчинники або вода очищена. Розчинники (гліцерин, пропіленгліколь та ін.) також є пластифікаторами, які покращують намазування косметичного засобу на поверхню шкіри. Для підвищення споживчих властивостей – забезпечення прозорості препарату, а також надання охолоджуючого ефекту вводиться етиловий спирт у кількості від 5 до 50 %. З метою забезпечення антимікробного ефекту використовуємо триклозан у концентрації від 0,1–1,0 %.

Рецептура дезодоранту (%):

Стеаринова кислота	7,0
Гідроксид натрію	1,2
Натрію хлорид	1,0
Триклозан	0,5

Вода очищена	20,0
Спирт етиловий 96 %	5,0
Парфумерна композиція	0,5
Барвник	0,5
Пропіленгліколь до	100,0

Завдання № 2

Запропонувати і обґрунтувати раціональну технологію приготування дезодоруючого засобу.

Скласти блок-схему технологічного процесу виробництва дезодоруючого засобу.

Приготувати косметичний засіб.

Технологія дезодоранту твердої форми випуску в лабораторних умовах: у випарювальну чашку поміщаємо заздалегідь зважений пропіленгліколь, нагріваємо на водяній бані до 80 °С, додаємо стеаринову кислоту і перемішуємо до повного розплавлення. Вводимо триклозан. В частині води розчиняємо луг. В іншу частину при перемішуванні до повного розчинення вводимо хлорид натрію. Змішуємо розчини, вводимо барвник і розчинену в етиловому спирті парфумерну композицію. Заливаємо у форму і залишаємо до повного охолодження в стані спокою. Оцінюємо якість дезодоранту. Пакуємо.

Вимоги до протоколу

Протокол повинен містити:

1. Тему і мету лабораторного заняття.
2. Робочий пропис дезодоруючого засобу.
3. Блок-схему схему виробництва дезодоруючого засобу.
4. Технологію косметичного засобу.

Контрольні питання

1. Класифікація, характеристика і призначення дезодоруючих засобів.
2. Антиперспіранти. Призначення. Механізм дії.
3. Номенклатура і характеристика діючих речовин, що використовуються у складі антиперспірантів.
4. Дезодоранти. Призначення. Механізм дії.

5. Номенклатура і характеристика діючих речовин, що використовуються у складі дезодорантів.
6. Характеристика, номенклатура і функціональне призначення допоміжних речовин, що використовуються в рецептурах дезодоруючих засобів різної форми випуску.
7. Особливості складання рецептур косметичних препаратів дезодоруючої дії залежно від форми випуску.
8. Технологія дезодоруючих засобів різної форми випуску.

КОСМЕТИЧНІ ЗАСОБИ ДЕКОРАТИВНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ДОГЛЯДУ ЗА ШКІРОЮ

Мета: сформувати теоретичні знання і набути практичних умінь та навичок з аналізу рецептури, вибору раціональної технології виробництва косметичних препаратів декоративного призначення.

Декоративна косметика – група косметичних препаратів, призначена для маскування або сприяння маскуванню косметичних недоліків шкіри, волосся, нігтів і поліпшення їх вигляду. До декоративної косметики відносять два види гриму (залежно від призначення): побутовий і професійний, у тому числі театральний.

Декоративний косметичний засіб – виріб декоративної косметики на жировій, емульсійній основі, порошкоподібний або компактний, призначений для макіяжу. Враховуючи сучасні тенденції створення багатофункціональних косметичних засобів, складно визначити чітку межу між гігієнічною (профілактичною), лікувальною і декоративною косметикою.

Існує декілька класифікацій косметичних засобів декоративного призначення.

За ділянкою використання:

для догляду за нігтями: лаки, емалі;

для догляду за волоссям (естетичного призначення):

- засоби для зміни форми волосся (препарати для хімічної завивки);
- засоби для укладання волосся і фіксації зачіски (муси, гелі, лаки);
- засоби для зміни кольору волосся (фарби, відтінкові шампуні, висвітлювачі волосся).

для догляду за ділянками обличчя:

- повіки (тіні для повік, контурні олівці, каяли, лайнери);
- вії (туш для вій);
- брови (олівці, туш для брів);
- щоки (рум'яна);
- червона облямівка губ (губні помади, блиск для губ, контурні олівці);
- обличчя в цілому (пудра, тональні креми, ґрунт).

За дією:

декоративні:

- стійкі;
- відтінкові;
- висвітлювачі;
- забарвлювачі;
- тональні, у тому числі “для засмаги”.

За природою дисперсної системи:

гомогенні системи (істинні розчини) – лаки для нігтів.

гетерогенні системи:

- порошки – пудра, рум’яна, тіні для повік та ін.;
- суспензії – рідка пудра, туш брускова для вій, косметичні олівці, губна помада, емалі для нігтів та ін.;
- аерозолі – піни, муси, лаки для волосся та ін.;
- гелі (гелі для укладання волосся та ін.);

комбіновані системи – кремоподібні рум’яна, тональні креми, рідка туш для вій та ін.

За формою випуску:

безформні:

- порошкоподібні (тіні для повік, рум’яна, пудра);
- рідкі (тіні для повік, відтінкові шампуні, освітлювачі волосся, лаки і емалі для нігтів, засоби для зняття лаку);
- кремоподібні (крем-пудри, тональні засоби, фарби для волосся, рум’яна);
- пастоподібні (туш для вій і брів);
- гелеподібні (гелі для волосся).

формовані:

- компактні (тіні для повік, рум’яна, пудра);
- бруски (туш для вій і брів);
- у формі олівця (тіні для повік, губні помади);
- у формі стрижня (губні помади, підведення для очей).

Декоративна косметика містить багато типів допоміжних речовин, в яких диспергуються різні білі і забарвлені пігменти (органічні, неорганічні, перламутрові й т. ін.).

Останніми роками спостерігається велика різноманітність форм і рецептур декоративної косметики, створених для різних функцій, ефектів і зручності використання.

Пудра

Вироби декоративної косметики (порошкоподібні і компактні) є забарвленими ароматизованими сумішами мінеральних та органічних речовин, призначеними для макіяжу (“Державний стандарт України на продукцію парфумерно-косметичної промисловості. Терміни і визначення”). До порошкоподібних і компактних виробів декоративної косметики відносяться пудри, рум’яна і тіні для повік.

Одним із найпоширеніших виробів порошкоподібної і компактно декоративної косметики є пудра. Пудра – ароматизована, однорідна, тонкодисперсна суміш мінеральних і органічних речовин, призначена для нанесення на шкіру тонким шаром з метою поліпшення кольору, маскування косметичних недоліків, поглинання виділень шкіри (секрету сальних і потових залоз), а також для захисту шкіри від шкідливої дії навколишнього середовища. Таким чином, пудра забезпечує одночасно декоративний, гігієнічний і профілактичний ефект.

Залежно від форми випуску пудри бувають: порошкоподібні – в коробках і пакетах; компактні (пресовані) – у спеціальній упаковці; рідкі – у флаконах.

Виходячи з призначення, до пудр висувають *вимоги*, виконання яких забезпечується наступними групами речовин:

- покривачі;
- сорбенти, які забезпечують поглинання виділень шкіри;
- посилювачі прилягання;
- наповнювачі;
- барвники і пігменти;
- парфумерні композиції (ароматизатори).

Речовин, які використовуються у складі пудри, мають відповідати наступним *вимогам*:

- не бути занадто твердими, а кристали не повинні мати гострих країв, які могли б стати причиною мікропошкоджень шкіри;
- не повинні розчинятися у воді і в жирах;
- повинні бути хімічно індиферентними і не виявляти подразливої або іншої токсичної дії на шкіру.

Для приготування основи пудри використовують наступні види сировини:

- силікати (тальк, каолін, кислота кремнієва);
- карбонати (кальцію і магнію карбонат);
- оксиди металів (цинку, титану);
- металеві порошки (порошок алюмінію);
- солі органічних кислот – металеве мило (стеарат цинку, магнію і алюмінію, міристант цинку);
- синтетичні полімерні порошки – нейлоновий, поліетиленовий порошок, поліметилметакрилат;
- полісахариди (крохмаль, декстрин, амілопектин);
- білкові продукти (лабілін, дериват казеїну, лікоподій) і інші натуральні порошки: шерсть, шовки, целюлоза.

Покривання досягається введенням до складу пудри речовин, що мають велику покриваючу здатність, наприклад, оксид цинку, оксид титану. *Покривання* – властивість пудри при нанесенні на шкіру якнайтоншим шаром не просвічувати, закривати і робити менш виразною “фактуру” шкіри, маскувати її недоліки.

Іншою важливою властивістю порошоків є їх абсорбуюча здатність. Вона характеризує їх здатність поглинати секрет сальних і потових залоз.

До речовин, які всмоктують виділення шкіри, відноситься крохмаль, карбонат кальцію і магнію. Крохмаль не порушує діяльності шкірних залоз, чудово поглинає надлишки їх виділень і захищає шкіру від зовнішнього впливу.

Речовини, здатні вбирати виділення шкіри, наведені в порядку убивання: крохмаль, окис цинку, карбонати кальцію і магнію, оксид титану, тальк. В сучасні рецептури часто вводяться пористі порошки, які є адсорбентами – це пористі силікатні перли, пористий целюлозний порошок, які завдяки сферичній природі також підвищують розтягування пудри, що дає можливість маскувати мімічні зморшки.

У складі пудри можна виділити групу речовин, що підвищують її прилягання, тобто ступінь зчеплення порошку зі шкірою. Раніше часто застосовувалися: стеарати цинку і магнію, і в деякій мірі такою властивістю володіє колоїдний каолін. Вони мають високе зчеплення зі шкірою, пушком для нанесення пудри та високою опірністю до злипання, а також слабким дезодоруючим і в’яжучим ефектом.

В сучасних рецептурах пудр адгезія досягається обробкою поверхні порошоків гідрофобними речовинами, завдяки чому вони набувають

водовідштовхуючих властивостей і, будучи в тісному контакті зі шкірою, тривалий час зберігають привабливість макіяжу. З цією метою використовують жирні кислоти, вищі аліфатичні спирти, та частіше – силіконові масла.

Наповнювачі використовуються у складі порошкоподібних і компактних засобів декоративної косметики для зменшення яскравості пігментів, а також щоб надати пудрі властивостей рівномірним шаром розподілятися по поверхні шкіри, забезпечити оптимальне покривання, скоректувати адгезію. Вони регулюють блиск закінченого макіяжу. Розтягування – це властивість розгладжування шкіри, надання їй гладкості. Такі властивості мають тальк і слюда. В наші дні для збільшення розтягування застосовуються сферичні порошки, що мають розмір частинки 5–15 нм. Це кремнезем і глинозем, сферичні порошки полімерів – нейлону, поліетилену, полістирену і поліметилакрилату.

Пудри, на відміну від інших виробів декоративної косметики, мають натуральні, природні кольори, що максимально наближаються до кольору шкіри. Для надання кольору пудрі використовуються як барвники, так і білі пігменти, які розбавляють колір.

Барвники, що використовуються у виробництві виробів декоративної косметики, класифікуються наступним чином:

пігменти:

- натуральні неорганічні;
- натуральні органічні;
- штучні неорганічні;
- штучні органічні.

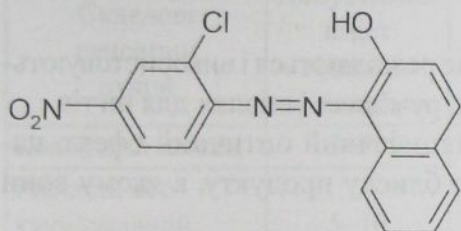
Неорганічні пігменти також називаються мінеральними. Мінеральні пігменти природного походження – це порошкоподібна червона, жовта, зелена охра, основний компонент якої – оксид заліза. Існує три типи оксидів заліза, які використовуються в якості пігментів: червоний оксид заліза (червона охра), жовтий оксид заліза (жовта охра), чорний оксид заліза. Ультрамарин – яскраво-голубий пігмент.

Натуральні органічні пігменти: кармін (червоний), краплак (червоний, рожевий, пурпурний).

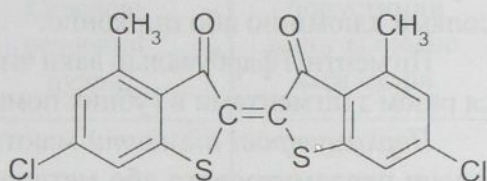
Штучні неорганічні пігменти: марси (залізоокисні пігменти), ультрамарин, сажа (чорний) та ін.

Органічні пігменти – це нерозчинні у воді, оліях та інших розчинниках забарвлені порошки. Дозволені для використання в косметичних

засобах, органічні пігменти діляться на азо-тип (1), індиго-тип (2) і та-лоціаніновий тип.



(1) Перматон червоний



(2) Хелідон рожевий CN

Порівняно з лаками, пігменти звичайно мають кращу силу фарбування і стабільність кольору, вони широко використовуються в помадах, рум'янах та інших декоративних косметичних засобах.

Органічні барвники: родамін різних марок (від червоного до фіолетово-червоного), еозин (червоний), еозинова кислота, аурамін, еритрозин (червоний) та ін.

Барвники – речовини, які залежно від хімічної структури розчиняються в таких розчинниках, як вода, олія і спирти. У косметичній продукції використовуються синтетичні органічні барвники: азобарвники, ксантинові, хінолінові, трифенілметанові, антрахінонові та інші барвники.

Натуральні органічні барвники одержують з рослин, тварин і мікроорганізмів. У порівнянні з синтетичними барвниками вони мають слабку силу фарбування, низьку світло- і хімічну стійкість; нестабільні запаси сировини. Таким чином, вони не знайшли широкого вжитку. Природні барвники довгий час використовувалися у харчовій промисловості завдяки їх безпеці і фармакологічній ефективності.

За структурою жовтий, оранжевий і червоний кольори належать до каротиноїдної групи і в основному знаходяться в моркві, помідорах, крабах, креветках, червоному лососі. Жовтий, червоний і пурпурний кольори відносяться до флавоноїдної групи, знаходяться в гібіскусі, шкірці винограду.

Лаки є штучно одержаними сумішами або сполуками органічних барвників із забарвленими мінеральними речовинами, так званими **субстратами**.

Один вид лаків – це нерозчинні металеві солі водорозчинних органічних барвників. Наприклад, Літол рубіновий ВСА, який є кальцієвою сіллю Літолу рубінового В.

Інший вид лаків одержують за допомогою реакції добре розчинних барвників, таких як Сонячний жовтий FCF і Еозин YS з нерозчинними солями алюмінію або цирконію.

Пігментні і фарбувальні лаки чітко не розділяються і використовуються разом з пігментами в губних помадах, рум'янах і емалях для нігтів.

Перламутрові пігменти мають специфічний оптичний ефект, надаючи перламутрового або металевого блиску продукту, в якому вони використовуються.

Перламутрові пігменти мають довгу історію. У 1656 році француз Jасquin відкрив природний перламутр, який він застосував як основу для виробництва синтетичного перламутру. Оскільки натуральний перламутр був надто дорогим, це привело до пошуку нових сполук з аналогічним ефектом, якими стали хлорид ртуті, фтороводень свинцю, воденьарсенат свинцю і карбонат свинцю основний. Пігменти, що містять сполуки свинцю і ртуті, заборонено використовувати в косметиці. Це привело до відкриття вісмуту оксихлориду. Проте і ця сполука має недолік: вона нестійка.

У 1965 році корпорація Дюпон розробила перламутровий пігмент на основі носія слюди, яку покривають діоксидом титану, оксидами заліза чи іншими забарвленими пігментами. На сьогодні це основна група перламутрових пігментів. Практично всі металеві барвники були замінені слюдою, покритою діоксидом титану. Використання нових носіїв – глинозему і аморфного кремнезему – дозволило створити нове покоління перламутрових пігментів, які можуть міняти видимий колір залежно від кута перегляду.

Процентний вміст складових частин пудр наведений у табл. 20

Таблиця 20

Межі концентрацій компонентів, що використовуються в пудрах

Складові речовини пудри	Допустимий вміст відносно ваги пудри	Складові речовини пудри	Допустимий вміст відносно ваги пудри
Діоксид титану	5–15	Оксид цинку	5–20
Каолін	5–20	Окис берилію або карбонат берилію	5–10

Складові речовини пудри	Допустимий вміст відносно ваги пудри	Складові речовини пудри	Допустимий вміст відносно ваги пудри
Колоїдний каолін	5–20	Органічні барвники	до 0,2
Рисовий або кукурудзяний крохмаль	5–10		
Стеарат цинку	5–20	Ароматизатори	до 1,0
Стеарат магнію	3–10	Мінеральні пігменти	до 1,0
Стеарат берилію	5–13		
Тальк	10–75	Лаки	до 2,0

Типова рецептура. Порошкоподібна пудра.

Тальк	75,0
Каолін	5,0
Титану діоксид	3,0
Цинку міростат	5,0
Магнію карбонат	5,0
Серицит	7,0
Забарвлений пігмент	q.s.
Ароматизатор	q.s.

Технологічний процес приготування порошкоподібної пудри

Процес складається з наступних операцій:

1. Підготовка сировини:

- зважування, подрібнення, просівання порошкоподібних компонентів;
- приготування (якщо до рецептури входять органічні барвники) “сухого” розчину барвників;

2. Приготування пудри:

- змішування порошкоподібних компонентів, введення сухого розчину барвників і ароматизаторів до основи пудри;
- подрібнення, просівання.

3. Фасування, пакування, маркування готової пудри.

Процес виробництва порошкоподібних рум'ян і тіней аналогічний процесу виробництва пудри.

Компактна пудра

Компактна пудра використовується для тієї ж мети, що і розсипчаста. Використання порошкоподібної пудри оптимальне в домашніх умовах, а компактна використовується для того, щоб скоректувати макіяж, оскільки вона портативна і зручна в транспортуванні. Речовини, що використовуються у складі компактної пудри, в основному ті ж, що у порошкоподібній. Для покращення пресування порошкоподібних компонентів, надання пудрі компактної форми, поліпшення міцності брикету до складу пудри вводяться зв'язуючі речовини. З цією метою можуть використовуватися розчини ВМС у концентрації 3–5 %, жирова зв'язуюча добавка (3 %) або масла і жироподібні речовини в концентрації біля 5 % від маси пудри.

<i>Типова рецептура.</i>		Компактна пудра
Порошкоподібні речовини	Тальк	55,0
	Серицит	15,0
	Каолін	10,0
	Титану діоксид	5,0
	Цинку міристат	5,0
	Магнію карбонат	5,0
	Забарвлений пігмент	q.s.
	Зв'язуючі речовини:	
	Сквален	3,0
	Гліцерил триізооктаноат	2,0
Інші речовини	Консервант, антиоксидант	q.s.
	Ароматизатор	q.s.

Технологічний процес виробництва компактних пудр і рум'ян складається з наступних операцій:

1. Підготовка сировини:

- зважування, подрібнення, просіювання порошкоподібних компонентів;
- приготування “сухого” розчину барвників *;

* Примітка: при введенні в рецептуру пудри органічного барвника його заздалегідь розчиняють у відповідному розчиннику і напилують на білий пігмент, частіше каолін або тальк.

- приготування жирової добавки;
- приготування рідкої зв'язуючої добавки.

2. Приготування пудри:

- змішування порошкоподібних компонентів, уведення сухого розчину барвників, жирової, рідкої зв'язуючої добавки і ароматизатора до основи пудри;
- подрібнення, просіювання маси пудри.

3. Компактування (пресування), пакування, маркування готового продукту.

Процес виробництва компактних рум'ян і тіней аналогічний процесу виробництва пудри.

Контроль якості порошкоподібних і компактних виробів декоративної косметики

Споживчі властивості препаратів характеризують наступні показники: кристалографічна характеристика, вологоємність, ліпоємність, прилягання, рН водної витяжки.

За органолептичними та фізико-хімічними показниками порошкоподібні і компактні вироби декоративної косметики за ДСТ 28768–90 “Вироби декоративної косметики порошкоподібні і компактні” повинні відповідати вимогам і нормам, вказаним у табл. 21:

Таблиця 21

Показники якості порошкоподібних і компактних виробів декоративної косметики

Найменування показника	Характеристика і норма			
	Порошкоподібна пудра		Компактні вироби	
	“Екстра”	1-ша група	Пудра	Рум'яна і тіні для повік
Зовнішній вигляд	Тонкоподрібнена однорідна порошкоподібна маса без сторонніх домішок		Однорідна спресована компактна маса	
Колір	Властивий кольору або відтінку даного виробу			

Найменування показника	Характеристика і норма			
	Порошкоподібна пудра		Компактні вироби	
	“Екстра”	1-ша група	Пудра	Рум’яна і тіні для повік
Запах	Приємний, властивий даному виробу			
Масова частка води і летких речовин, %, не більше	2,5	2,0	7,0	
Масова частка стеариловокислого цинку і магнію, %, не більше	20,0	–	11,0	
Залишок на ситі з дротяною сіткою № 0071, %, не більше	0,5	1,0	0,5	1,0
Залишок на ситі з капроною сіткою № 73, %, не більше	–	1,0	–	–
Ступінь компактності	–	–	Витримує випробування	

Гарантійний термін зберігання порошкоподібних і компактних виробів декоративної косметики – 18 місяців.

Методи випробувань

Для перевірки порошкоподібних і компактних виробів декоративної косметики за органолептичними та фізико-хімічними показниками відбирають: 12 штук (коробочки, пакети, пудрениці і т. д.) виробів від партії до 10 тис. шт. і 0,1 % виробів від партії понад 10 тис. шт.

За умови отримання незадовільних результатів випробувань хоча б з одного показника проводять повторні випробування з подвоєною вибіркою. Результати повторних випробувань розповсюджуються на всю партію.

З відібраних пакувальних одиниць складають з’єднану пробу, ретельно перемішують. Маса середньої проби – не менше 150 г.

1. *Визначення зовнішнього вигляду і кольору.* Зовнішній вигляд і колір порошкоподібних виробів декоративної косметики визначають перегляданням проби масою 0,5 г, нанесеної рівним шаром на скляну пластинку. Пластинку з нанесеною масою покривають іншим склом для отримання рівної поверхні.

Зовнішній вигляд і колір компактних виробів визначають перегляданням поверхні виробу.

Запах виробів декоративної косметики визначають органолептичним методом.

2. *Масову частку води і летких речовин* визначають гравіметричним методом.

3. *Визначення масової частки стеарату цинку або магнію* здійснюють титриметричним методом.

4. *Визначення залишку на ситі в пудрі “екстра” і компактних виробів.* 50,0 г маси виробу у фарфоровій чашці зважують на терезах, результат зважування в грамах до другого десяткового знака записують. Наважку маси заливають 50 см³ етилового спирту для змочування частинок. Після 20 хв. вистоювання масу виробу розтирають в чашці чистою жорсткою волосяною кистю або шпателем, додають ще 150 см³ етилового спирту і скаламучену суспензію зливають з чашки на заздалегідь висушене, чисте і зважене сито.

Для полегшення проходження суспензії через сито останнє переносять в іншу фарфорову чашку або скляний кристалізатор і поверхню сита з масою злегка протирають м'якою волосяною кистю. Залишок наважки на стінках чашки ретельно змивають 50 см³ етилового спирту і суспензію виливають на поверхню сита. Остання операція відмивання залишку маси на ситі може бути здійснена промиванням тонкою цівкою води, легким протиранням поверхні сита волосяною кистю або шпателем. Залишок на ситі висушують при температурі 105–110 °С до постійної маси.

Залишок на ситі обчислюють за формулою:

$$X_2 = \frac{(m_2 - m_1) \times 100}{m},$$

де m – маса наважки випробовуваних виробів, г;

m_1 – маса сита, г;

m_2 – маса сита із залишком, г.

5. Визначення залишку на ситі в пудрі 1-ї групи

100 г маси виробу зважують у склянці на терезах (фіксують результат зважування в грамах до другого десяткового знака). Далі вміст склянки просіюють через сито. Поверхню сита з поміщеними на неї виробами декоративної косметики злегка протирають м'якою волосяною кистю, залишок у ситі переносять на заздалегідь зважене годинникове скло і зважують.

Залишок на ситі (X_3) у відсотках обчислюють за формулою:

$$X_3 = \frac{(m_2 - m_1) \times 100}{m},$$

де m_2 – маса годинникового скла із залишком, г;

m_1 – маса годинникового скла, г;

m – маса наважки виробу, г.

6. Визначення ступеня компактності

Піддонник з компактным виробом денцем упускають три рази з висоти 20 см на тверду поверхню, покриту шаром лінолеуму. Компактні вироби не повинні розтріскуватися. Випробування проводять на трьох зразках.

Тональні креми

Тональні креми, що з'явилися на косметичному ринку в 40-х роках минулого століття, почали використовуватися як основний засіб для маскування косметичних недоліків шкіри, надання їй бажаного кольору і матового відтінку, а також моделювання обличчя. Тональні креми користуються великою популярністю, оскільки вони дають кращий декоративний ефект, ніж пудра.

Не дивлячись на те, що існує велика різноманітність видів тональних кремів, за формою їх можна розділити на компактні, виготовлені на жировій або на емульсійній основі (о/в або в/о).

Найбільшою популярністю серед побутових тональних кремів користуються ті, які виготовлені на основі емульсій типу олія/вода, деякі відносяться до емульсій типу вода/олія, мають високі покривні влас-

тивості, проте після нанесення утворюють тонку блискучу плівку, внаслідок чого потребують після використання нанесення пудри.

Процентний вміст складових частин тональних кремів залежно від форми випуску наведено у табл. 22

Таблиця 22

Межі концентрацій компонентів, що використовуються в тональних кремах різної форми випуску

Форма випуску		Компоненти рецептури, %			
		Порошок	Олія	Вода	Інші
Формована (тверда) форма	Компактна форма	80–93	7–20	–	БАР
	Форма бруска	80–85	2–20	–	Емульгатор
	На жировій основі в компактній формі або у формі олівця	35–60	40–65	–	БАР
	На основі емульсії в/о	15–55	30–70	5–30	Емульгатор Зволожувач
Кремоподібна форма	На основі емульсії о/в	10–25	15–30	40–70	Емульгатор Зволожувач
	На основі емульсії в/о	10–35	15–50	20–60	Емульгатор Зволожувач
Рідка форма	На основі емульсії о/в	5–20	10–25	50–80	Емульгатор Зволожувач
	На основі емульсії в/о	10–30	15–50	30–50	Емульгатор Зволожувач

Основними компонентами тональних кремів є пігменти – білі і забарвлені, які визначають маскуючі властивості, сприяють моделюванню форми обличчя, покращують і вирівнюють колір шкіри. Природа основи тонального крему визначається формою випуску. Важливими компонентами тонального крему є жирові речовини (натуральні та синтетичні олії), емульгатори, барвники, спеціальні добавки, у тому числі пом'якшуючі, зволожуючі речовини. Для підвищення споживчих властивостей у виробі вводять похідні ланоліну, олеїновий спирт, частіше силіконові олії.

В якості емульгаторів використовують стеаратне мило, емульсії з вмістом якого характеризуються легкістю нанесення, м'якістю і приємними відчуттями на шкірі. Стабільність і ряд інших властивостей емульсій поліпшуються при введенні до їх складу стеарату гліцерину. Широко застосовуються продукти типу сорбітанмонолаурату, -олеату, -пальмітату, -стеарату.

Тональні креми з катіонними емульгаторами відрізняються значною м'якістю, легкістю нанесення і приємними відчуттями на шкірі порівняно з кремами, стабілізованими неіоногенними або аніонними ПАР.

Для підвищення в'язкості композиції звичайно застосовують систему загущувачів, наприклад гідроксипропілцелюлозу з алюмосилікатом магнію або карбоксиметилцелюлозу в комбінації з силікатом натрію, магнію.

Для поліпшення властивостей тональних кремів і сприятливої дії на шкіру до їх складу вводять спеціальні добавки, які мають захисну, пом'якшуючу, зволожуючу і тонізуючу дію. З цією метою використовують натрієву сіль піролідонкарбонової кислоти, сорбітол та пропіленгліколь, молочну кислоту або її солі, клітинні екстракти, рослинні протеїни, різні зволожуючі комплекси та ін. Крім зволожуючих добавок, у тональні креми вводять біологічно активні екстракти, а також фотозахисні (фізичні та хімічні УФ-фільтри) речовини, які оберігають шкіру від дії УФ-променів.

Важливою складовою частиною тональних кремів є білі і кольорові пігменти. Найчастіше використовуються коричневі, червонувато-коричневі, чорні і жовті залізоокисні пігменти, а також жовтий і білий діоксид титану. Крім них, у рецептури тональних кремів вводять тальк і каолін (карбонат кальцію і магнію застосовують в окремих випадках для надання специфічних властивостей), які можуть бути використані для отримання дисперсії пігментів, і таким чином компенсувати зміну відтінку. Кількість пігментів коливається залежно від форми випуску від 5 до 93%. Для отримання певного декоративного ефекту співвідношення білих і кольорових пігментів може змінюватися. Вміст кольорових пігментів у тональних кремах складає 1–3%.

Для надання специфічних властивостей, наприклад, підвищення стійкості макіяжу, в декоративних засобах використовують пігменти, яким надано гідрофобних властивостей шляхом обробки силіконовими оліями. Відчуття свіжості забезпечується при використанні компактно-го тонального крему з вологою губкою.

Губні помади

Губні помади є одним із найпоширеніших виробів декоративної косметики.

Губна помада – виріб декоративної косметики, призначений для фарбування губ; випускається у формі крему, олівця, рідини.

Губні помади класифікують на:

- звичайні (що змиваються), які залишають на губах блискучий мазок з достатнім покриванням (як барвники у більшості таких помад використовують нерозчинні у воді і жирах пігменти і лаки);
- ті, що важко змиваються (глазурні), просвічують рисунок губ, не залишають жирного сліду, дають дуже стійке забарвлення (містять водорозчинні барвники);
- змішані (комбіновані), які забезпечують спочатку блискучий мазок, після стирання якого губи залишаються забарвленими.

За ступенем жирності, тобто інтенсивністю блиску мазка, губні помади діляться на жирні, напівжирні і сухі.

До губної помади висуваються наступні вимоги:

- привабливий зовнішній вигляд;
- легке нанесення;
- отримання однорідного і стійкого покриття;
- приємний смак і відчуття на губах;
- помада не повинна змінювати властивостей при зберіганні і використанні (не ламатися, не деформуватися і не розм'якшуватися);
- не повинна вирізнятися здатністю до випотівання, зміною твердості і згірканням при зберіганні.

За своїм складом губні помади є досить складною сумішшю жирової основи з дисперсією барвників, перламутрових і/або білих пігментів, ароматизаторів та інших добавок. Жирова основа в помадах складає 60–70 %, віск – 22–28 %, барвники – 5–15 %. Кожний компонент рецептури виконує певну функцію.

У складі помади використовуються твердий та напівтвердий віск та жири (бджолиний, карнаубський, канделільський, озокерит, ланолін, петролатум), рослинні і мінеральні олії (касторова, оливкова, парфумерна й ін.). Разом з ними застосовують рідкий парафін, ізопропілпальмітат, ізопропілміристат та інші синтетичні продукти. До воскоподібної маси додають органічні і неорганічні пігменти природного або синтетичного походження, перламутрові пігменти, а також антиоксиданти, ароматизатори і спеціальні добавки.

Бджолиний віск надає плівці еластичних властивостей, забезпечує необхідну консистенцію губної помади, покращує диспергування пігментних барвників. Проте при використанні лише бджолиного воску стрижень помади виходить тьмяним і якість помади погіршується.

Разом із воском тваринного походження знаходить застосування рослинний віск: лаванди, троянди, які вводяться до складу губних помад як структуроутворювач у концентрації до 25 %. Карнаубський віск використовується як регулятор консистенції. При використанні великих кількостей воску стрижень помади буде крихким. Канделільський віск разом з підвищенням твердості надає стрижню блиск. Його можна використовувати в поєднанні з мікрокристалічним воском і озокеритом, що сприяє міцному утримуванню олій в основі. Озокерит підвищує текучість розплавленої маси, проте при його надлишку стрижень кришиться, а його поверхня стає тьмяною.

Лецитин, ланолін і його похідні покращують мазок помади і адгезію плівки. Спермацет застосовується в малих кількостях для поліпшення блиску помади. Цетиловий спирт пом'якшує губи, однак сприяє отриманню матової поверхні стрижня губної помади. Останніми роками натуральний віск стали замінювати синтетичним. Він значно дешевший, краще поєднується з компонентами основи.

Гідровані рослинні олії використовуються як пом'якшувачі та агенти для змащування, поліпшують текстуру стрижня помади і сприяють її рівномірному розподілу на губах.

З метою отримання стійкої плівки помади на губах застосовують плівкоутворювачі, наприклад, полівінілацетат або співполімери акрилової кислоти й силіконові рідини.

Для запобігання шкідливої дії УФ-променів на шкіру губ до складу помад вводять похідні урокаїнової кислоти, ефіри *n*-оксикоричної кислоти.

Типові рецептури деяких видів губних помад наведені у табл. 23.

Таблиця 23

Рецептури губних помад

Компоненти	Вміст компонентів рецептури, %		
	1	2	3
Олеїновий спирт	25,6	–	–
Цетиловий спирт	5,0	1,5	2,0
Рицинова олія	31,0	–	–
Гідрогенізована рицинова олія	–	–	10,0
Бджолиний віск	6,0	–	20,0
Карнаубський віск	7,0	11,0	–
Петролатум	7,0	12,0	–
Ланолін	10,0	7,0	10,0
Канделільський віск	–	11,0	–
Гексадециловий спирт	–	44,0	–
Бутилстеарат	–	2,0	–
Ізопропілпальмітат	–	3,40	–
Стеаринова кислота	–	8,0	–
Гідроокис бутилтолуолу	–	0,02	–
Лимонна кислота	–	0,08	–
Озокерит	–	–	6,0
Рідкий парафін	–	–	20,0
Еозин	0,4	–	0,4
Пігментні барвники	8,0	–	9,6
Ефір еозолу	–	–	22,0

З метою поліпшення властивостей губних помад до їх складу вводять спеціальні добавки: вітаміни, лецитин, алантоїн, протеїнові похідні та інші речовини, які сприятливо впливають на шкіру губ.

До складу помади входять до 15 % барвників: жиророзчинних органічних барвників, пігментів білих (для розбавлення кольору) і забарвлених. Для виробництва перламутрових помад застосовують перламутрові пігменти натурального або синтетичного походження (хлороксид вісмуту, тонкоподрібнена слюда й ін.). Вміст перламутрових барвників становить 3–8 % від маси губної помади, зменшуючи вміст барвників, які створюють основний тон губної помади.

Ароматизатор повинен не лише надавати помаді приємного запаху, але й бути сумісним із барвниками, розчинниками, воском та іншими її компонентами, не повинен виявляти подразливу дію. Вміст його в губній помаді коливається від 0,2 до 2 %. Особливу роль відіграють смакові якості ароматизатора, оскільки більшість сировинних речовин, що використовуються в помаді, мають неприємний присмак. З цією метою в губну помаду вводять спеціальні підсолоджуючі речовини, наприклад, сахарин та інші штучні замінники цукру в розчині пропіленгліколю.

Технологічний процес виробництва губних помад

Процес складається з наступних стадій і операцій:

1. Підготовка сировини:

- підготовка барвника – диспергування пігменту з частиною жирової основи у співвідношенні (1 : 4) і подрібнення маси;
- розчинення органічного барвника у відповідному розчиннику (частіше рициновій олій);
- приготування жирової основи – плавлення воску при температурі 80–85 °С, введення олій і деаерація суміші;

2. Отримання маси помади – додавання суміші пігментів при перемішуванні протягом 30–60 хв. (за 10 хв. до кінця перемішування при необхідності вводяться перламутрові барвники); ароматизація, охолодження маси до 60–62 °С і вистоювання.

3. Формування стрижня помади.

4. Пакування, маркування готового продукту.

Рум'яна

Рум'яна – виріб декоративної косметики на жировій основі, порошкоподібний або компактний, призначений для надання шкірі обличчя певного кольору і відтінку.

За формою випуску рум'яна класифікуються на компактні, рідкі, кремоподібні та у формі олівця. Найпоширеніша форма – компактна. Основна рецептура практично така ж, як і в компактних пудр, тональних кремів. Рум'яна характеризуються інтенсивнішим забарвленням, меншою покриваючою здатністю, ніж пудра і тональні креми. Кількість забарвлених пігментів складає 1–6 %. Органічні барвники не використовуються, оскільки вони залишають на шкірі інтенсивне забарвлення.

Вимоги до якості рум'ян:

- вони повинні добре поєднуватися з тональним кремом, при нанесенні на шкіру сліди щіточки повинні легко згладжуватися;
- колір рум'ян не повинен змінюватися при нанесенні на шкіру та під час зберігання;
- вони повинні мати відповідний блиск, покривання поверхні і адгезію;
- повинні легко видалятися і не залишати на шкірі плям.

Типова рецептура. Компактні рум'яна.

Тальк	80,0
Каолін	9,0
Цинку міристант	5,0
Пігмент	3,0
Рідкий парафін	3,0
Ароматизатор	q.s.
Консервант	q.s.

Типова рецептура. Змішані рум'яна на масляній основі.

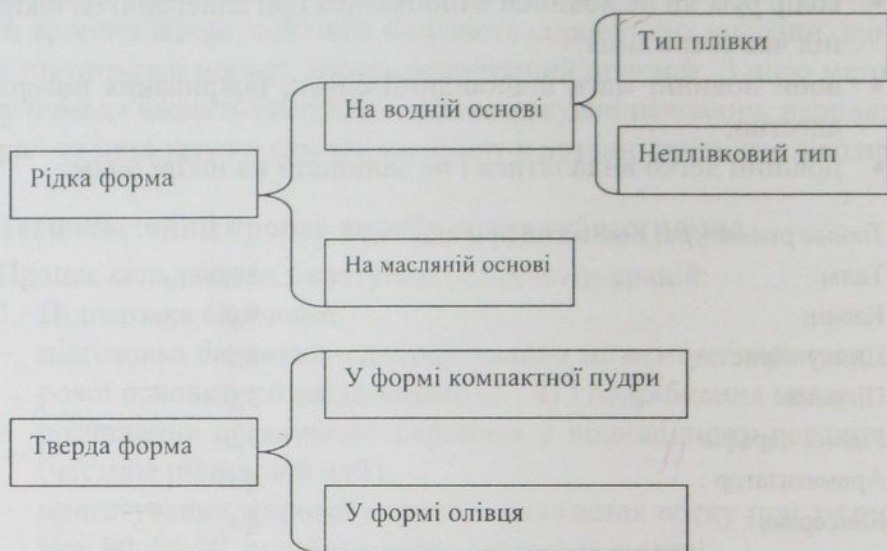
Каолін	20,0
Титану діоксид	4,2
Оксид заліза червоного	0,3
Літол Рубіновий ВСА	0,5
Церезин	15,0
Вазелін	20,0
Рідкий парафін	25,0
Ізопропілміристант	15,0
Антиоксидант	q.s.
Ароматизатор	q.s.

Косметика для очей

Існує величезна різноманітність косметики для очей. Використання цих косметичних засобів надає очам великої виразності. Враховуючи всі поєднання *основних речовин* і різноманітність форм косметики для очей, дана група характеризується широким асортиментом продукції.

Підведення для очей

Підведення наноситься уздовж верхніх і нижніх країв вій тонким пензликом для посилення виразності очей і надання їм більшої привабливості. За формою випуску підведення для очей класифікують:



Вимоги, що висуваються до якості підведень для очей:

1. Безпека: підведення не повинне викликати подразнення, оскільки наноситься в безпосередній близькості до кон'юнктиви очей.
2. Воно повинне легко наноситися, швидко висихати.
3. Плівка повинна бути еластичною.
4. Кінцевий макіяж для очей повинен виглядати привабливим, довго зберігатися: не обсипатися, плівка не повинна розтріскуватися або розмазуватися.
5. Воно має бути водонепроникним і не псуватися при контакті з потом або сльозами.
6. Не повинно бути осадження або відділення пігменту.

7. Жорсткіші норми мікробіологічної чистоти.

Досить поширеним типом підведень є рідкий плівковий тип. Основним компонентом такого підведення є полімерна емульсія. Після її нанесення і випаровування води на шкірі утворюється безперервна блискуча плівка. Оскільки плівка нерозчинна у воді, підведення не розтікається при контакті з водою, потом або сльозами, його можна видалити, змочивши засобом для видалення макіяжу.

Типова рецептура. Плівкове підведення

Оксид заліза чорного	14,0
Емульсія полівінілацетату	45,0
Гліцерин	5,0
ПОЕ сорбітан моноолеат	1,0
КМЦ (10 % водний розчин)	15,0
Ацетилтрибутилцитрат	1,0
Вода очищена	19,0
Консервант	q.s.
Ароматизатор	q.s.

Особливістю рецептури даного типу є плівкоутворювачі. Його вибір проводиться з урахуванням особливостей використання підведення. Плівкоутворювач повинен забезпечити легке нанесення, еластичність, тривалість забарвлення, плівка має бути безпечною, не повинна стягувати шкіру. Для запобігання замерзанню підведення в процесі транспортування і зберігання до його складу вводяться багатоатомні спирти. Необхідна в'язкість забезпечується введенням високомолекулярних сполук.

Спеціальними формами підведення для очей є олівцевий тип. За його допомогою можна намалювати тонку, природну лінію, він легкий у використанні навіть для людей, що не звикли до косметики.

Типова рецептура. Олівцевий тип підведення для очей.

Вуглець чорний	5,0
Поліоксиетилен (10) додециловий ефір	2,0
Гліцерин	10,0
Вода очищена	83,0
Консервант	q.s.
Ароматизатор	q.s.

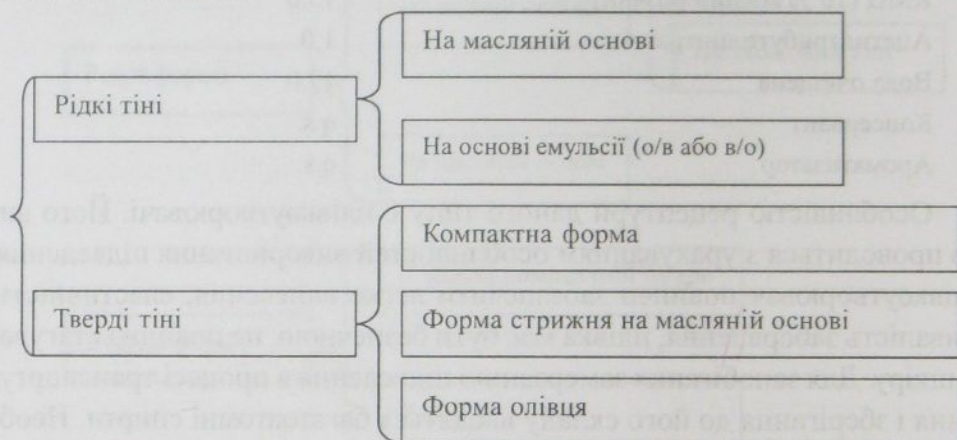
Тіні для повік

Тіні для повік – виріб декоративної косметики на жировій основі, порошкоподібний або компактний, призначений для підфарбовування шкіри повік з метою надання блиску і виразності очам.

Для тіней характерна більша різноманітність кольорів, ніж для будь-якої іншої косметики для очей. Кольори варіюють від голубих, фіолетових, коричневих і сірих до більш яскравих, таких як зелений, оранжевий і рожевий. Для створення необхідного кольору використовуються пігменти, лаки і забарвлена слюда, покрита діоксидом титану (перламутровий пігмент), вміст яких у тінях останніми роками значно збільшився.

Рецептури тіней в основному аналогічні пудрам, тональним кремам.

Існує велика різноманітність форм випуску тіней. Найпоширенішою є компактна.



Вимоги, що висуваються до якості тіней:

- вони повинні легко, гладко наноситися і мати задовільну адгезію до шкіри, не розмазуватися під час контакту з потом або шкірним салом, тривало зберігати гарний зовнішній вигляд;
- під час нанесення вони не повинні мати масляного блиску;
- при зберіганні і в процесі використання тіней не повинно відбуватися змін у їх кольорі;
- вони мають бути безпечними, оскільки застосовуються на ділянці навколо очей.

Тіні у формі олівця є дисперсією барвників у жировій основі. У виробництві декоративних олівців для гриму повік основними вида-

ми сировини, крім барвників, є віск і жири. З восків застосовують бджолиний, карнаубський, канделільський, ланолін та його похідні, спермацет. Натуральний віск може бути замінений на штучний, а також парафін, церезин, стеаринову кислоту в кількості 20–30 %. Із жирових речовин – мінеральні масла, масло какао, ізопропілміристат, ізопропілпальмітат та інші речовини, вміст яких складає порядку 35–50 %. Використання ізопропілміристату або ізопропілпальмітату в кількості 15–20 % знижує надмірну в'язкість олівця, яка з'являється при високому вмісті воску, і тим самим покращує консистенцію препарату. Концентрація барвників з різноманітною гамою відтінків складає близько 30 %, у тому числі широко використовуються перламутрові пігменти – порядку 15 %.

Технологічний процес приготування тіней для повік у вигляді олівця аналогічний технології губних помад.

Враховуючи низьку стабільність мазка тіней на жировій основі (швидко розтікається), найпоширенішою формою випуску тіней для повік є компактна.

Типова рецептура.

Порошкоподібні речовини

Компактні тіні

Тальк 45,0

Слюда 15,0

Серицит 5,0

Пігмент 15,0

Перламутровий пігмент 10,0

Консервант q.s

Зв'язуючі речовини

Рідкий парафін 6,0

Метилполісілоксан 2,0

Інші речовини

Сорбітан сесквіолеат 2,0

Антиоксидант q.s

Ароматизатор q.s

У деяких рецептурах вміст барвників складає 30–40 %.

Кремоподібні тіні для повік складаються з емульсійної основи з додаванням певної кількості барвників. Для отримання стійкіших тіней мінеральні олії можуть бути замінені вуглеводневим розчинником. Суміш барвників різних відтінків складає порядку 3–5 % і близько 5 % перламутрового барвника.

Типова рецептура.

Порошкоподібні речовини

Рідкі тіні (на основі емульсії)

	Тальк	10,0
	Каолін	2,0
	Пігмент	5,0
Масляна фаза	Стеаринова кислота	3,0
	Ізопропілміристат	8,0
	Рідкий парафін	5,0
	Пропіленгліколь монолаурат	3,0
	Антиоксидант	q.s
	Ароматизатор	q.s
Водна фаза	Вода очищена	56,08
	Бутиленгліколь	5,0
	Гліцерин	1,0
	Консервант	q.s
	Триетаноламін	1,2

Технологія. Заздалегідь зважені порошкоподібні компоненти перемішують у змішувачі і подрібнюють. Готують водну фазу при 70–75 °С. Готують масляну фазу при 70–75 °С. Подрібнені порошкоподібні компоненти вводять до водної фази і гомогенізують. Масляну фазу додають до дисперсії пігментів у водній фазі при перемішуванні і диспергують. Охолоджують при перемішуванні, фасують, пакують і маркують.

Косметика для брів

Косметика для брів застосовується після надання їм фізичною дією певної форми з метою підкреслення цієї форми і створення різних відтінків кольору.

Найпоширеніша форма завдяки зручності використання – це олівець. Окрім цього, зустрічаються засоби компактної і рідкої форми випуску.

Вимоги, що висуваються до якості косметики для брів:

- вона повинна бути безпечна;
- при нанесенні повинна давати м'яке відчуття на шкірі, рівномірно розподілятися;
- намальована лінія повинна бути чіткою і тонкою;
- макіяж повинен тривало зберігатися;

• засоби мають бути стабільними. Не повинно бути потовиділення, ламкості або розмазування.

Олівці для брів є дисперсією сплаву твердого воску і масляної основи з пігментами. Компактні тіні для брів містять невелику кількість зв'язуючої речовини, і порошкоподібна маса може пресуватися або вилитися у форму для нанесення щіточкою. Косметика для брів рідкої форми складається з пігментів, диспергованих у масляній або емульсійній основі. Фасується в контейнер, наноситься за допомогою щіточки.

Серед кольорів поширені темно-коричневий, чорний і темно-сірий. Є також засоби для брів світлих відтінків, призначені для того, щоб зробити товсті брови візуально тоншими.

Типова рецептура. Олівець для брів

Оксид заліза чорного	20,0
Титану діоксид	5,0
Тальк	10,0
Каолін	15,0
Стеаринова кислота	10,0
Бджолиний віск	10,0
Карнаубський віск	9,0
Гідрогенізована рицинова олія	5,0
Вазелін	6,0
Ланолін	5,0
Рідкий парафін	5,0
Антиоксидант	q.s

Технологія. Змішати попередньо зважені оксид заліза чорного, діоксид титану, тальк і каолін у змішувачі (порошковий компонент). Приготувати сплав гідрофобних речовин при нагріванні. Потім додати порошкоподібні речовини. Гомогенізувати і заформувати у свинець. Помістити в дерев'яний футляр.

Типова рецептура. Засіб для брів у формі компакт-пудри.

Титану діоксид	20,0
Оксид заліза червоного	20,0
Оксид заліза жовтого	20,0
Оксид заліза чорного	15,0
Тальк	10,0
Ланолін	10,0
Рідкий парафін	4,0
Гліцерил моностеарат	1,0
Ароматизатор	q.s

Технологія. Приготувати суміш порошкоподібних речовин (діоксиду титану, оксиду заліза і тальку) в змішувачі. Приготувати сплав гідрофобних речовин при нагріванні. Потім до порошкоподібних речовин ввести зв'язуючі речовини, перемішати, подрібнити і компактувати.

Туш для вій

Туш для вій – виріб декоративної косметики, призначений для короткочасного забарвлення, потовщення і подовження вій, надання їм об'єму і чіткої форми. За формою випуску туш для вій можна розділити на:



Нині переважного поширення набула туш рідкої консистенції, у вигляді пасто- або кремopodobного засобу, розфасована в контейнери з круглою спіральною щіткою-аплікатором.

Вимоги, що висуваються до якості туші:

- вона повинна бути безпечною, не викликати подразнення, оскільки наноситься в безпосередній близькості до кон'юнктиви ока (тому до туші висуваються і жорсткіші вимоги щодо мікробіологічної чистоти);
- повинна розподілятися рівномірно і тверднути на віях, утворюючи блискучу рівномірну плівку, без грудок;
- повинна мати відповідний час висихання;
- повинна потовщувати і подовжувати вій і робити так, щоб вій ефектно закручувалися;

- після висихання вона не повинна обсіпатися на нижні повіки, зовнішній вигляд плівки не повинен псуватися під час контакту з потом, сльозами або дощем;
- повинна бути легкою у використанні протягом усього періоду експлуатації;
- повинна легко видалятися.

Тверда туш у вигляді спресованого бруска випускається косметичною промисловістю вже багато років і є сумішшю воску, жирів, емульгаторів і барвників. Сучасне її виробництво все частіше використовує нові види сировини. Так, замість натрієвого мила кокосової або пальмової олій (враховуючи їх високу подразливу дію на слизову оболонку очей) переважно застосовують стеарат триетаноламіну. Для кращої дисперсії барвників додають моностеарат гліцерину. Широке застосування знаходять деякі види штучного воску. Як приклад можна навести жиро-воскову основу для туші наступного складу %:

Штучний віск	15,0
Мінеральна олія	44,0
Петролатум	22,0
Ізопропілміристан	19,0

До неї додається близько 15 % барвників і пігментів. Ланолін і продукти його переробки, що використовуються у складі туші, покращують її консистенцію, надають пом'якшуючої дії, забезпечують підвищення дисперсії барвників і краще нанесення препарату на вії. Нижче наведена рецептура туші на основі похідної ланоліну, %:

Стеарат цинку	2,0
Тальк	33–37,0
Каолін колоїдний	5,0
Хлорокисид вісмуту	30,0
Похідна ланоліну	6–10,0
Двоокис титану, пігментні барвники	20,0

Твердий тип туші, що широко використовувався в минулому, нині не такий популярний. На сучасному косметичному ринку переважає рідкий тип. Для приготування рідкої туші використовують спеціальний розчинник або воду. Як приклад рецептури рідкої туші можна навести наступний склад, %:

Мінерале масло	7,3
Пропіленгліколь	9,1

Стеаринова кислота	11,2
Моностеарат гліцерину	4,5
Триетаноламін	3,6
Барвник	9,1
Консервант	0,2
Вода	55,0

У разі використання спеціального розчинника до складу туші входять наступні компоненти, %:

Бентон 34	4,4
Етиловий спирт	2,7
Віск	16,6
Пігмент	11,4
Антиоксидант	0,1
Вуглеводневий розчинник	64,8

Для підвищення стійкості туші до дії вологи використовують плівкоутворювачі, наприклад, 50 %-ну емульсію полівінілацетату.

Багато нових видів туші випускають із спеціальними добавками біологічно активних речовин: протеїновими похідними, вітамінами, які сприятливо діють на вій. Можуть використовуватися також добавки спеціального декоративного призначення, наприклад, натуральні або штучні волокна, які в кількості до 4 % сприяють подовженню вій і отриманню кращого декоративного ефекту.

Технологічний процес виробництва туші для вій проводиться за типовою схемою отримання суспензійно-емульсійних (комбінованих) косметичних засобів.

Контроль якості туші для вій

За органолептичними і фізико-хімічними показниками відповідно до вимог ОСТУ 18–77–85 туш для вій повинна відповідати вимогам і нормам, вказаним у табл. 24.

Таблиця 24

Показники якості туші для вій

Найменування показника	Характеристика і норма	
	Рідка туш	Тверда туш
Зовнішній вигляд	Однорідна блискуча маса	Тверда однорідна пластинка

Колір	Властивий даному кольору або номеру тону	
Запах	Присмний	Присмний або без запаху
Покриваюча здатність	Однорідне покриття без крихт	
Стійкість до води	Стійка	
Масова частка води, %	7,0–8,5	8,0–10,0
Водневий показник рН (1 %-ного водного розчину)	5,0–7,0	–

Гарантійний термін зберігання рідкої туші для вій – 12 місяців, твердої – 24 місяці з моменту виготовлення.

Для перевірки якості туші для вій за органолептичними та фізико-хімічними показниками з відібраних 3 % пакувальних одиниць партії складають випадкову вибірку, маса якої повинна становити не менше 50 г. При отриманні незадовільних результатів випробування хоча б за одним із показників проводять повторні випробування на подвоєній вибірці від тієї ж партії продукції.

1. *Зовнішній вигляд, колір і покриваючу здатність* рідкої туші для вій визначають органолептично, наносячи невелику кількість туші на знежирену і висушену скляну пластинку.

2. *Зовнішній вигляд і колір* твердої туші для вій визначають перегляданням поверхні пластинки візуально; запах визначають органолептично.

3. *Покриваючу здатність* твердої туші визначають таким чином: вологою волосяною щіточкою проводять 7–10 разів по пластинці туші і наносять невелику кількість на знежирену і висушену скляну пластинку.

4. *Визначення стійкості до води.* Туш для вій наносять щіточкою на внутрішню поверхню кисті руки. Через 2–3 хвилини після висихання туші руку підставляють під слабкий струмінь води. Туш не повинна змиватися протягом однієї хвилини.

5. *Водневий показник рН* 1 %-ної суспензії туші визначають потенціометричним методом.

6. *Масову частку води* в рідкій туші визначають гравіметричним методом.

Косметичні олівці

Косметичний олівець, відповідно до ДСТ України 2472-94 “Продукція парфумерно-косметична. Терміни і визначення”, – форма випуску косметичної продукції у вигляді стрижня. *Контурний олівець* – виріб декоративної косметики на жировій основі, що використовується для підфарбовування і підкреслення форми повік, губ і брів.

Частково питання складу олівців косметичних були розглянуті в матеріалі про характеристику декоративних косметичних засобів з догляду за ділянкою навколо очей.

Сучасний ринок декоративної косметики пропонує найрізноманітніші засоби догляду за обличчям у формі олівців. Асортимент представлений практично всіма напрямками декоративної косметики: коректувальні олівці, олівці для підведення очей і тіні для очей, рум'яна, олівці для контуру губ і помада, засоби для фарбування волосся та ін.

Косметичні олівці різноманітні, що обумовлюється текстурою дерева або його заміників, типом і кількістю барвників та пігментів, способом виготовлення грифеля.

Олівці представлені *класичними пресованими дерев'яними* олівцями, які вимагають заточування і використовуються в основному для очей і контуру губ. Діаметр грифеля дерев'яних олівців становить від 3 до 4 мм.

Вимоги, що висуваються до олівців, включають однорідність стрижня, твердість, необхідну для його заточування (для пресованих олівців), і в той же час м'якість при нанесенні ліній або покритті ділянок шкіри, стабільність у великому інтервалі температур.

Інший тип олівців – механічні олівці-контури, що випускаються в спеціальному корпусі з висувним механізмом, діаметром від 3 до 12 мм.

Основними компонентами твердих косметичних олівців є натуральні або синтетичні олії, жири, віск, барвники і наповнювачі. В якості добавок традиційно використовуються речовини, які зволожують шкіру, захищають від дії УФ, антиоксиданти, такі як аскорбілпальмітат і токоферол, необхідні для запобігання самоокислювання рослинних олій.

Вирішальним чинником модифікації складу і подальшого вдосконалення косметичних олівців є технологія виробництва, корпус олівця і такі властивості, як легкість нанесення і цілий ряд особливих ефектів.

Вибір сировини для основи олівця залежить від призначення і технології. Так склад грифеля, одержаного шляхом екструзійного пресування, істотно відрізняється від складу грифеля, одержаного методом формування.

Грифелі екструзійного пресування

На основі пресованих грифелів випускаються: олівець-контур для очей, тіні, олівці для контуру брів і губ. Незважаючи на спільність технології олівців, їх властивості і вимоги до них відрізняються. Олівець для підведення контуру очей передбачає легке нанесення тонкої лінії без натискування, тоді як олівець для губ залишає кремоподібний слід, який створює чіткий контур.

При застосуванні екструзійного пресування важливою властивістю грифеля олівця є його гнучкість. При достатній гнучкості під час формування навіть твердий грифель, наприклад, олівця для брів, не кришиться після різкого зниження тиску, не збільшується в діаметрі і не ламається. Звичайно пресований грифель затискається в дерево, тому він повинен мати необхідний опір тиску склеєних дерев'яних пластинок, а також легко піддаватися заточуванню. Виконання цих вимог забезпечується введенням до складу олівців тригліцеридів, температура плавлення яких варіює від 30 до 80 °С залежно від насиченості олії (наприклад, вища температура плавлення пальмової і кокосової олій). Введення рідких компонентів, таких як рідкі рослинні олії, забезпечує м'яке, легке нанесення олівця. З метою оптимізації структури грифеля вводиться натуральний віск, в деяких випадках синтетичний віск. Однією з безперечних переваг цієї технології є висока фарбувальна здатність грифеля завдяки введенню до складу великої кількості барвників (до 60 %).

Типова рецептура. Пресований грифель

Пігменти і наповнювачі	30–60
Основа:	
Гідрогенізовані пальм/кокогліцериди	30–50
Вазелінова олія або каприловий/каприновий тригліцерид	5–15
Гідрогенізована рицинова олія	2–12
Церезин	11–5
Бджолиний віск	1–5
Стабілізатори	q.s

Формовані олівці

Олівці, виготовлені за технологією формування, широко застосовуються у всіх областях декоративної косметики. Найбільший обсяг продукції представлений помадами (біля 50 %), друге місце на ринку належить контурним олівцям для губ і очей (біля 25 %), тоді як тіні для повік складають 10 % ринку.

Олівці, які за допомогою висувного механізму можна викрутити на всю довжину, повинні мати особливу міцність, зберігати свою форму при високих температурах (до 45 °С). Наведена нижче рецептура є базовою для формованих олівців.

Для досягнення цих характеристик у рецептурах олівців використовують ті ж олії і віск, що й для губних помад. Канделільський і карнаубський віск – структуроутворювачі, які забезпечують твердість форми і легкість нанесення. Бджолиний віск надає олівцю пружності та еластичності при намазуванні, тоді як мікрокристалічний віск і озокерит вводять для запобігання випотівання.

З метою отримання блискучої поверхні стрижня, а також легкості нанесення застосовують гідрогенізовані рицинову і бавовняну олії в поєднанні з тригліцеридами жирних кислот і синтетичним воском.

Вміст барвників коливається від 20 до 40 %, в тіні для вік і губну помаду разом із звичайними можна вводити перламутрові пігменти, наприклад, титанову слюду.

Типова рецептура. Формований олівець

Пігменти і наповнювачі	1–25
Основа:	
Касторова олія	20–35
Ізопропілмірикат	3–8
Карнаубський віск	3–8
Ацетилований ланолін	2–8
Бджолиний віск	6–12
Олія жожоба	1–5
Стабілізатори	q.s

Грифелі для олівців, як було сказано, одержують двома методами – екструзією і формуванням. Перший спосіб використовується для ство-

рення тонких олівців, другий – для олівців великого діаметру. В жолобок дерев'яної заготовки поміщають сформований або екструдований грифель і склеюють дві половинки. Після цього олівець проходить ще ряд операцій: обробку на верстаті для надання круглої або гексагональної форми, лакування (5–14 шарів) і друк. Крім того, формовані олівці можуть поміщати в пластиковий корпус.

Контроль якості виробів декоративної косметики на жировій основі

За органолептичними і фізико-хімічними показниками виробу декоративної косметики на жировій основі відповідно до вимог ДСТ 28767–90 повинні відповідати вимогам і нормам, вказаним у табл.25.

Таблиця 25

Показники якості декоративної косметики на жировій основі

Найменування показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Поверхня гладенька, однорідна. З додаванням барвників – рівномірно забарвлена.
Колір	Властивий кольору виробу даного найменування.
Запах	Приємний, властивий даному виробу
Мазок	Рівний, однорідний
Температура каплепадіння, °С: для губних помад для інших виробів в олівці для виробів у банці	55–80 45–75 40–65
Для губних помад: кислотне число, мг КОН/г, не більше карбонільне число, мг КОН/г, не більше	15,0 8,0

Гарантійний термін зберігання жирних рум'ян, блиску і бальзаму для губ, тіней для повік – 12 місяців, інших виробів декоративної косметики на жировій основі – 18 місяців з дня виготовлення.

Методи випробувань

Для перевірки якості виробів декоративної косметики на жировій основі за органолептичними і фізико-хімічними показниками відбирають не менше:

3 банок;

10 пеналів для губних помад;

20 пеналів для інших виробів у формі олівця.

Маса проби не повинна бути меншою за 20 г.

1. *Зовнішній вигляд і колір* виробів декоративної косметики на жировій основі визначають органолептично – оглядом поверхні олівця або вмісту банки.

2. *Запах* визначають органолептично.

3. *Якість мазка* визначається органолептично, для цього мазок наносять на шкіру руки тричі на одне місце.

4. *Кислотне і карбонільне число* визначається титриметричним методом.

5. *Визначення температури каплеутворення і каплепадіння.*

Визначення проводять за допомогою приладу Уббелоде. Температурою каплеутворення називають температуру, за якої розм'якшена маса починає виступати з отвору приладу.

Температурою каплепадіння називають температуру, за якої з отвору приладу падає перша крапля випробовуваного продукту.

В продуктах, що містять у своєму складі жирові речовини, заздалегідь виділяють жирову основу, а температуру каплепадіння визначають з виділеною жировою основою, промитою, профільтрованою і висушеною при 80 °С.

Досліджувану пробу щільно вмазують шпателем (або вливають у розплавленому стані) в скляну чашку приладу, що має нижній отвір, стежачи за тим, щоб не було прошарків і пухирців повітря.

Чашку, заповнену випробовуваним продуктом, вставляють у металеву гільзу приладу, що є оправою термометра, так, щоб верхній край чашки упирався в штифт гільзи. При цьому кулька термометра вичавлює з отвору чашки деяку кількість випробовуваного продукту, яка знімається ножем; потім масу в чашці приладу охолоджують до 20 °С.

Прилад вставляють за допомогою корка в широку пробірку так, щоб нижній край чашки знаходився на відстані 25 мм від дна пробірки, вистеленого кружком білого паперу. Пробірку з приладом ставлять

у склянку, наповнену безбарвною олією, водою або розчином хлориду кальцію так, щоб між дном пробірки і дном склянки залишалася відстань 15 см, і починають поволі нагрівати. Температура не повинна підвищуватися більше ніж на 1 °С за хвилину.

Температуру, при якій спостерігатиметься виступ розм'якшеної маси з отвору чашки, відзначають як температуру розм'якшення або каплеутворення.

Температуру, при якій впаде перша крапля, відзначають як температуру каплепадіння.

Визначення проводять двічі. Між двома визначеннями допускається розбіжність не більше 1 °С.

6. *Визначення барвників і наповнювачів у виробках декоративної косметики.*

Метод ґрунтується на видаленні розчинних компонентів випробовуваного продукту за допомогою органічних розчинників і зважуванні нерозчинних у них сполук, зібраних на фільтрі. Залежно від властивостей складових частин випробовуваних продуктів в якості розчинників застосовуються петролейний ефір, бензол і водні розчини етилового спирту.

Фільтрат після видалення з нього розчинника і висушування до постійної ваги може бути застосований для визначення вмісту жирової основи, а також для визначення температури каплепадіння.

А. Наважку випробовуваного продукту (близько 2,0 г), зважену з точністю до 0,0002 г, розчиняють при нагріванні в 50 мл петролейного ефіру або бензолу. Одержаний розчин фільтрують через заздалегідь висушений до постійної ваги фільтр у попередньо зважену з тією ж точністю колбу. Залишок на фільтрі промивають 3 рази, витрачаючи по 25 мл петролейного ефіру або бензолу, збирають фільтрат у ту ж колбу, після чого фільтр з осадом просушують при температурі 70–75 °С до постійної ваги.

Розрахунок ведуть за формулою:

$$X = \frac{a \times 100}{\text{наважка}},$$

де: X – кількість барвника і наповнювача в %;

a – вага залишку після просушування до постійної ваги.

Б. В хімічній склянці місткістю 100–150 мл зважують 2–3 г випробовуваного продукту з точністю до 0,0002 г, підливають 50 мл 60 %-ного етилового спирту і нагрівають на водяній бані до повного розчинення при перемішуванні склянкою паличкою.

Після розчинення наважки в склянку додають 50 мл петролейного ефіру, попередньо підігрітого до 60 °С, добре перемішують і фільтрують через складчастий і заздалегідь висушений до постійної ваги фільтр. Залишок на фільтрі промивають 5–6 разів, кожен раз новою порцією 30 мл гарячої суміші з однакових частин спирту (60 %-ного) і петролейного ефіру. Фільтрування проводять при температурі 60–65 °С. Промитий фільтр з осадом сушать до постійної ваги при температурі 95–100 °С.

Розрахунок ведуть за формулою:

$$X = \frac{a \times 100}{\text{наважка}},$$

де: X – кількість барвника в %;

a – вага залишку після просушування до постійної ваги.

В. Залишок на фільтрі, одержаний при визначенні за пунктом А, переносять у склянку, ретельно перемішують з 50 мл 50 %-ного етилового спирту і фільтрують через той же фільтр. Осад на фільтрі промивають 3 рази, затративши кожного разу по 25 мл 50 %-ного етилового спирту до отримання безбарвного фільтрату, і сушать при температурі 70–75 °С до постійної ваги.

Розрахунок ведуть за формулою:

$$X = \frac{(A - B) \times 100}{\text{наважка}},$$

де: X – кількість спирто-водорозчинного барвника і наповнювача в %;

A – вага залишку до промивання 50 %-ним спиртом;

B – вага залишку після промивання 50 %-ним спиртом.

Г. Після цього одержаний залишок на фільтрі переносять у попередньо прожарений до постійної ваги тигель, зважений з точністю до 0,0002 г, і спалюють в муфелі до отримання постійної ваги золи. Втрата у вазі при прожарюванні залишку відповідає наявності барвника у пробі.

Розрахунок ведуть за формулою:

$$X = \frac{a \cdot 100 \cdot 100}{n \cdot \text{наважка}},$$

де: n – якнайменша втрата при прожарюванні лакового барвника згідно з технічними умовами;

X – вміст лаку барвника в %;

a – втрати при прожарюванні, г.

Контроль якості виробів декоративної косметики на емульсійній основі

За органолептичними та фізико-хімічними показниками виробу декоративної косметики на емульсійній основі відповідно до вимог ГСТУ 10-55-87 повинні відповідати вимогам і нормам, вказаним у табл. 26.

Таблиця 26

Показники якості виробів декоративної косметики на емульсійній основі

Найменування показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Однорідна забарвлена маса, що не містить крупинок і сторонніх домішок
Колір	Властивий кольору (тону) виробу даного найменування
Запах	Приємний, властивий запаху виробу даного найменування
Мазок	Легкий, однорідно забарвлений
Масова частка води і летких речовин	44–80
Водневий показник, рН	6,5–8,5
Колоїдна стабільність	Стабільний
Термостабільність	Стабільний

Для перевірки якості виробу декоративної косметики на емульсійній основі за органолептичними і фізико-хімічними показниками відбирають згідно з вимогами ДСТ 28303–89. Маса середньої проби не повинна бути меншою за 100 г.

Методи випробувань

1. *Зовнішній вигляд і колір* виробів декоративної косметики на емульсійній основі визначають органолептично, перегляданням проби, поміщеної тонким, рівним шаром на предметне скло або аркуш білого паперу.

2. *Запах* визначають органолептично.

3. *Мазок* визначають органолептично, нанесенням невеликої кількості маси продукту (смужка близько 0,5 см) на зовнішню поверхню кисті руки і рівномірним її розподілом по поверхні.

4. *Водневий показник* визначають потенціометричним методом. Метод ґрунтується на вимірюванні різниці потенціалів між двома електродами (вимірювальним і порівняння), зануреними в досліджувану пробу.

5. *Масову частку води і летких речовин* визначають гравіметричним методом. Метод ґрунтується на висушуванні проби.

6. *Колоїдну стабільність* визначають методом центрифугування. Метод ґрунтується на розподілі емульсії на жирову і водну фазу при центрифугуванні.

7. *Визначення термостабільності*. Метод ґрунтується на розподілі емульсії на жирову і водну фази при підвищеній температурі. Три пробірки або циліндр місткістю 25 см³ наповнюють на 2/3 досліджуваними зразками, поміщають у термостат з температурою 40–42 °С і витримують протягом 24 годин. Засіб вважається стабільним, якщо після витримання в термостаті у пробірках не спостерігається виділення водної фази, допускається виділення шару масляної фази не більше 0,5 см.

Лабораторна робота № 12

Завдання № 1

Приготувати порошкоподібну пудру.

Для виконання завдання необхідно скласти рецептуру порошкоподібної пудри, використовуючи дані таблиць 27 і 28, наведених нижче.

Таблиця 27

Рецептура основ для пудри

Складові	Рецептура										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тальк	50	40	40	20	25	55	55	40	40	50	40
Каолін	10	40	45	70	60	5	25	30	35	40	40
Окис цинку	20	-	-	3	5	20	10	20	-	5	20
Стеарат цинку	10	-	-	3	5	10	10	8	5	-	-
Стеарат берилію	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Карбонат кальцію	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Стеарат магнію	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-

Окис титану	-	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-
Карбонат магнію	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-
Крохмаль	10	-	-	4	5	10	-	2	20	-	-

Вибираємо пропис основи пудри № 11.

Приготування основи пудри.

Відважують на тарирних терезах по 20,0 г тальку, каоліну і 10,0 г окису цинку. Відважені сипкі речовини подрібнюють і просівають на капроновому ситі № 46 з розміром отворів $(0,120 \pm 0,020)$ мм. Просіяні речовини змішують у ступці за допомогою целулоїдної пластинки.

Паралельно готують сухий розчин барвників.

Для надання пудрі певного тону використовуємо рецептуру кольору “рожевий № 3”. Сухий розчин барвника використовують в кількості 0,04 г на 50,0 г основи пудри. На занятті використовувати готовий сухий розчин барвника.

В ступку відважують половину прописаної кількості карбонату кальцію і додають водно-спиртовий розчин еозину. Ретельно перемішують і додають крейду, що залишилася, і за необхідності воду до консистенції густого тіста. Масу висушують в сушильній шафі при температурі 55–60 °С, подрібнюють і просівають через шовкове сито.

Сухий розчин барвника додають до основи пудри. Ретельно перемішують целулоїдною пластинкою і фасують в полімерні коробки. Полімерні коробки оформляють відповідною етикеткою і здають викладачу.

Рецептури фарб (сухих розчинів барвників) наведені в табл. 28. Сухі розчини вводять в рецептуру за рахунок зниження відповідної кількості всієї маси пудри.

Таблиця 28

Склад розчинів барвників

Колір пудри	Найменування барвника	Вагові частини	Всього г на 1 кг пудри
Рожевий № 1	Еозин	0,012	0,8
	Оранжева Ж	0,016	
	Кальцію карбонат	0,772	
Рожевий № 2	Еозин	0,024	0,8
	Кальцію карбонат	0,776	

Колір пудри	Найменування барвника	Вагові частини	Всього г на 1 кг пудри
Рожевий № 3	Еозин	0,048	0,8
	Кальцію карбонат	0,752	
Рожевий № 4	Еозин	0,024	0,8
	Оранжева Ж	0,032	
	Кальцію карбонат	0,744	
Рашель № 1	Оранжева Ж	0,400	2,0
	Кальцію карбонат	0,600	
Тілесний	Оранжева Ж	0,112	5,7
	Кальцію карбонат	5,588	
Білий	Ультрамарин	0,400	16,0
	Кальцію карбонат	15,600	
Рашель № 2	Еозин	0,012	14,0
	Кальцію карбонат	0,788	
	Охра	12,000	
	Мумійо	1,200	
Засмага	Еозин	0,018	21,0
	Кальцію карбонат	1,182	
	Охра	19,000	
	Мумійо	1,800	

Завдання № 2

Приготувати компакту пудру, рум'яна, тіні для повік. Для виконання завдання необхідно скласти рецептуру компактної пудри, рум'ян або тіней для повік, використовуючи дані таблиць 29, 30, наведених нижче.

Таблиця 29

Типові рецептури компактних пудр

Найменування компонентів	Вміст компонентів %				
	Назва тону				
	Рожевий № 3	Темна рашель № 6	Засмага № 7	Персиковий № 12	Легкий бежевий № 13
Тальк	51,40	50,70	50,20	49,10	51,10
Каолін	15,50	15,50	15,50	15,50	15,50
Стеарат цинку	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Окис цинку	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Крохмаль кукурудзяний	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00

Пігмент червоний	0,24	0,80	1,30	1,40	0,50
Пігмент жовтий	–	–	–	2,00	0,90
Ультрамарин	0,12	–	–	–	–
Сухий розчин барвника	0,74	1,00	1,00	–	–
Жирова добавка	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Рідка зв'язуюча добавка	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Парфумерна композиція	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Всього	100,0	100,00	100,00	100,00	100,00

Сухий розчин барвника:

Каолін	75,50
Фарба косметична (органічний барвник)	7,55
Спирт етиловий	7,55
Вода питна	<u>9,40</u>
	100,00

Рідка зв'язуюча добавка:

Натрію карбоксиметилцелюлоза	1,35
Вода питна	<u>98,65</u>
	100,00

Жирова добавка:

Віск емульсійний	7,00
Олія парфумерна	10,00
Гліцерин	10,00
Ніпагін	0,15
Ніпазол	0,05
Вода питна	<u>72,80</u>
	100,00

Таблиця 30

Типові рецептури компактних рум'ян

Найменування компонентів	Вміст компонентів, %			
	Назва відтінку			
	Жовтувато-рожевий		Коричневий	
	№ 5	№ 5А	№ 6	№ 6А
Тальк	69,14	66,14	56,07	53,07
Каолін	1,26	1,26	8,13	8,13
Стеарат цинку	5,00	5,00	5,00	5,00
Сухий розчин барвника № 1	–	–	9,00	9,00

Сухий розчин барвника № 2	18,00	18,00	–	–
Блакить залізна	0,10	0,10	–	–
Сурик залізний	–	–	15,00	15,00
Вуглець технічний	–	–	0,30	0,30
Тімірон Споркл	–	3,00	–	3,00
Жирова добавка	3,00	3,00	3,00	3,00
Рідка зв'язуюча добавка	3,00	3,00	3,00	3,00
Парфумерна композиція	0,50	0,50	0,50	0,50
Всього	100,00	100,00	100,00	100,00

Сухий розчин барвника

	<i>№ 1</i>	<i>№ 2</i>
Каолін	76,34	76,34
Пігмент рожевий	7,00	–
Лак червоний	–	7,00
Спирт етиловий	8,33	8,33
Вода питна	<u>8,33</u>	<u>8,33</u>
	100,00	100,00

Рідка зв'язуюча добавка:

Ланолін оксиетілований-60		4,00
Вода		<u>96,00</u>
		100,00

Жирова добавка:

Стеарин косметичний		3,00
Стеарин ДЕГ		6,00
Парафін		4,00
Олія парфумерна		15,00
Ланолін безводний		1,00
Гліцерин		5,00
Триетаноламін		0,50
Ніпагін		0,15
Ніпазол		0,05
Вода		<u>65,30</u>
		100,00

Вибираємо пропис компактної пудри “засмага № 7”.

Жирову добавку готують за наступною технологією: змішують воду, гліцерин і метиловий ефір параоксибензойної кислоти (ніпагін). Суміш нагрівають до 70–75 °С і при перемішуванні додають необхідну кількість заздалегідь нагрітих до 75–80 °С емульсійного воску, парфу-

мерної олії, пропілового ефіру параоксibenзойної кислоти (ніпазол). При температурі 70–75 °С масу емульгують 30 хв. і потім охолоджують до температури 25–30 °С.

Рідку зв'язуючу добавку готують таким чином: завантажують воду при температурі 50 °С і невеликими порціями додають натрійкарбоксиметилцелюлозу. Одержану суміш перемішують протягом 2,5 годин, після чого фільтрують через капронову сітку.

Приготування сухого розчину барвників. У ступку поміщають каолін згідно з рецептурою. В окремій ємності розчиняють у водно-спиртовому розчині барвники, виливають розчин у ступку, перемішують протягом 2 годин.

Порошкоподібні компоненти зважують і просівають у наступній послідовності: стеарат цинку, крохмаль, каолін, тальк і окис цинку. Після просівання компоненти змішують у ступці. Під час перемішування засипають заздалегідь зважені на терезах пігменти і приготовані сухі розчини барвників. В ступку завантажують жирову зв'язуючу добавку, ароматизатор і перемішують до отримання однорідної маси. Через 10 хв. після завантаження пігментів і барвників у ступку невеликими порціями вприскують з місткості суміш всіх добавок і ароматизатора протягом 25–30 хв. Після закінчення введення добавок масу перемішують ще 20 хвилин. Після змішування масу подрібнюють і просівають.

Просівання маси можна проводити відразу після подрібнення, але не раніше ніж за день до компактування. У разі тривалого зберігання маси перед компактуванням вона просівається повторно. Просіяна маса подається на компактування. Компактування пудри, рум'ян проводять на пресах. Компактна пудра і рум'яна подаються на упаковку в підставки. Готову продукцію оформляють відповідною етикеткою і здають викладачу.

Завдання № 3

Визначити зовнішній вигляд, колір, однорідність і запах пудри, рум'ян, тіней для повік. Близько 0,5 г випробовуваних продуктів нанести рівним шаром на одну половину скляної пластинки. На іншу половину пластинки помістити такий же шар еталонного зразка. Пластинку з пробами для отримання рівної поверхні покрити іншим склом, потім обережно, не порушуючи межі між пробами, зняти скло і, порівнюючи зразки, встановити відповідність випробовуваного продукту еталону.

Для органолептичного визначення запаху на окремі скляні пластини нанести випробовуваний продукт і еталонний зразок рівним шаром завтовшки 1–2 мм.

Завдання № 4

Визначити кристалографічну характеристику порошкоподібної пудри. Невелику кількість порошку (соті частини грама) помістити на предметне скло, розподілити рівномірно по поверхні і оглянути під мікроскопом. Замалювати в лабораторний журнал і дати характеристику поверхні кристалів (гладка, шорстка). Оцінити властивості даного порошку як початкового продукту для отримання компактної пудри.

Завдання № 5

Визначити вологоємність пудри.

Наважку випробовуваного продукту в кількості 0,2 г, зважену з точністю до 0,01 г, помістити в градуйований посуд місткістю 5 мл, зафіксувати об'єм, довести до мітки водою, енергійно струшувати до отримання однорідної суспензії і залишити на 1 годину, після чого зафіксувати об'єм (в мл) утвореного осаду. Ця величина вказує на швидкість утворення осаду і пропорційна специфічній рихлості і вологоємності випробовуваного продукту.

Визначити вологоємність еталонного і експериментального зразків пудри. Дати порівняльну характеристику випробовуваних продуктів.

Завдання № 6

Визначити ліпоємність пудри.

Одним з критеріїв оцінки споживчих властивостей пудри є визначення ступеня поглинання шкірного сала. Добре поліроване чорне скло намазати тонким шаром суміші ланоліну і персикової олії, що використовується як замітник жиру людської шкіри. За допомогою пуховки нанести пудру на жировий шар і при легкому нагріванні довести до температури тіла. Порівняти ліпоємність запропонованих еталонного і експериментального зразків пудри, дати рекомендації щодо їх використання в косметичній практиці.

Завдання № 7

Визначити прилягання пудри.

Матову скляну пластинку розміром близько 100 см² зважити на технічних терезах з точністю до 0,01 г.

Легким втиранням ватою нанести на пластинку шар випробовуваного продукту. Після цього пластинку помістити перпендикулярно

столу на відстані 5–7 см і надлишок пудри обсипати легким постукуванням кожної грані по 3 рази об стіл.

Далі пластинку зважити з тією ж точністю.

Прилягання розраховують за формулою:

$$Pr = \frac{a-b}{v},$$

де Pr – прилягання на 1 см²;

a – вага пластинки з шаром випробовуваного продукту після струшування, в г;

b – вага чистої пластинки, в г;

v – площа пластинки, в см².

Завдання № 8

Визначити рН водної витяжки.

До-наважки випробовуваного продукту вагою близько 1,0 г, зваженої з точністю до 0,01 г і поміщеної в конічну колбу, долити 5 мл очищеної води, нагрівати на киплячій водяній бані 10 хвилин, охолодити, профільтрувати. Визначення рН у фільтраті проводять індикаторним або потенціометричним методами.

Завдання № 9

Приготувати губну помаду.

Для виконання завдання необхідно скласти рецептуру губної помади. Наприклад:

Рицинова олія	43,0
Стеарин	9,0
Ланолін безводний	6,0
Спермацет	9,0
Віск бджолиний	20,0
Барвник (еозинова кислота)	12,0
Ароматизатор	1,0

Відважують рицинову олію у випарювальну чашку і нагрівають до температури 65–70 °С. У нагрітій олії розчиняють еозинову кислоту і додають решту жирових компонентів у порядку зменшення температури плавлення – віск бджолиний, стеарин, спермацет, ланолін безводний. Масу перемішують і охолоджують до температури 40–45 °С, вво-

дять ароматизатор. Перемішують і залишають для визрівання протягом доби. Після визрівання масу піддають пластичній обробці на валках (у лабораторних умовах використовувати ступку). Оброблену масу розплавляють і в напіврідкому стані розливають в металеві форми і дають застигнути в холодильнику. Форми заздалегідь мастять вазеліновим маслом або покривають тонким шаром тальку чи охолоджують в холодильнику. Надлишок маси знімають з поверхні форм шпателем.

Після охолодження форми розгортають, одержані стрижні один раз прокочують по фільтрувальному папері для зняття надлишку жиру, якщо ним була змазана форма.

Одержані стрижні упаковують у пенали з пластмаси, відповідним чином маркірують і здають викладачу.

Завдання № 10

Приготувати туш для вій.

Для виконання завдання складають робочий пропис. Наприклад:

Мінеральне масло	7,3
Пропіленгліколь	9,1
Стеаринова кислота	11,2
Моностеарат гліцерину	4,5
Триетаноламін	3,6
Барвник	9,1
Консервант	0,2
Вода – до	100,0

У мінеральному (парфумерному або вазеліновому) маслі сплавляють стеаринову кислоту і триетаноламін при температурі 65–70 °С, після чого додають моностеарат гліцерину. Після повного розчинення емульгаторів при постійному перемішуванні додають гарячу (70 °С) воду. Емульгують при швидкості обертання мішалки 1500–2000 об/хв. Охолоджують до 35–40 °С і вводять пропіленгліколь. Емульгування продовжують до охолодження маси до 25–30 °С, додають консервант, барвник і перемішують до повного охолодження маси.

Одержану туш для вій упаковують в пенали з пластмаси, відповідним чином маркірують і здають викладачу.

Завдання № 11

Приготувати тональний крем.

Для виконання завдання складають робочий пропис тонального крему, використовуючи в якості основи емульсію 1 роду (м/в) епідермального рівня дії, консистенцією власне крем (див. тему “Креми косметичні”). Концентрація і природа пігментів підбираються відповідно до маскувальної здатності й кольору косметичного засобу.

Завдання № 12

Визначити фізико-хімічні, органолептичні і споживчі властивості приготованих косметичних засобів.

Визначення проводять за методиками, наведеними в інформаційному матеріалі до даного лабораторного заняття. Оцінюють зовнішній вигляд, колір, однорідність, запах приготованих косметичних засобів; якість мазка виробів декоративної косметики на жировій та емульсійній основі (губної помади, тонального крему); покриваючу здатність і стійкість до води туші для вій.

Вимоги до протоколу

Протокол повинен містити:

1. Тему і мету лабораторного заняття.
2. Робочий пропис косметичного засобу.
3. Блок-схему технологічного процесу виробництва препарату.
4. Технологію приготування косметичного засобу.
5. Результати аналізу готової продукції за вимогами аналітичної нормативної документації з висновками про якість.
6. Рекомендації щодо підвищення споживчих характеристик виробів декоративної косметики.

Контрольні питання

1. Вироби декоративної косметики. Загальна характеристика. Призначення. Класифікація. Номенклатура.
2. Барвники, що використовуються в декоративній косметиці. Вимоги до барвників. Класифікація. Номенклатура.
3. Пудра. Призначення. Косметичний ефект. Класифікація. Вимоги до пудр.
4. Характеристика, класифікація і номенклатура речовин, що використовуються у виробництві пудр. Вимоги.

5. Компактні пудри. Рецептатура. Склад сухого розчину барвника, рідкої зв'язуючої добавки, жирової добавки.
6. Тональний крем. Призначення. Косметичний ефект. Класифікація. Вимоги до пудр.
7. Рум'яна. Рецептатура. Склад сухого розчину барвника, рідкої зв'язуючої добавки, жирової добавки.
8. Технологічний процес виробництва порошкоподібних виробів декоративної косметики.
9. Технологічний процес виробництва компактних виробів декоративної косметики.
10. Оцінка якості порошкоподібних і компактних виробів декоративної косметики.
11. Губні помади. Призначення. Косметичний ефект. Класифікація. Вимоги.
12. Характеристика, класифікація і номенклатура речовин, що використовуються у виробництві губних помад. Вимоги.
13. Тіні для повік. Рецептатура. Технологія. Контроль якості.
14. Туш для вій. Рецептатура. Вимоги до компонентів рецептури.
15. Косметичні олівці. Рецептатура. Вимоги до компонентів рецептури.
16. Технологічний процес виробництва виробів декоративної косметики на жировій основі.
17. Технологічний процес виробництва виробів декоративної косметики на емульсійній основі.
18. Оцінка якості виробів декоративної косметики на жировій та емульсійній основі.
19. Оцінка якості туші для вій.

КОСМЕТИЧНІ ЗАСОБИ ДЕКОРАТИВНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ З ДОГЛЯДУ ЗА ВОЛОССЯМ

Мета: сформувати теоретичні знання та набути практичних умінь та навичок з аналізу й складання рецептури, вибору раціональної технології і дослідження косметичних засобів декоративного призначення з догляду за волоссям.

Засоби декоративної косметики по догляду за волоссям залежно від косметичного ефекту класифікуються на засоби для:

- зміни кольору волосся.
- зміни форми волосся;
- укладання і фіксації зачіски.

Косметичні засоби для зміни кольору волосся

Фарби для волосся

Відповідно до Державного стандарту України 2472–94 “Продукція парфумерно-косметична. Терміни і визначення”, *фарба для волосся* – засіб для зміни кольору волосся на довгий час.

Фарби для волосся класифікуються:

за призначенням:

- власне фарби, тобто засоби, що забарвлюють волосся;
- висвітлювачі (блондуючі засоби), які зменшують інтенсивність забарвлення волосся, головним чином за допомогою окислювачів.

за походженням барвника:

- органічні, до них відносяться природні (хна, басма, ревінь, ромашка та ін.) і синтетичні барвники – парафенілендіамін, амінофенол, резорцин та ін.;
- неорганічні: металовмісні барвники, що на даний час рідко використовуються на практиці, а також окислювачі (перекис водню й ін.);
- змішані фарби складаються з поєднання органічних і неорганічних барвників.

за швидкістю досягнення ефекту:

- швидкодійні (власне фарби);
- повільної дії (відновники кольору).

за тривалістю косметичного ефекту:

- тимчасові;
- напівстійкі фарби;
- стійкі, власне фарби для волосся.

за формою випуску:

- кремоподібні;
- гелеподібні;
- порошкоподібні;
- рідкі.

Характеристика основних груп фарбувальних засобів для волосся

Сучасні фарбувальні засоби для волосся умовно можна розділити на три основні групи: тимчасові, напівстійкі та стійкі. Кожна група характеризується типом барвника, способом використання і тривалістю збереження забарвлення.

До тимчасових засобів відносяться лаки для волосся з відтінковим ефектом, туш для волосся та інші косметичні препарати, що діють короткочасно. Їх застосовують для отримання модного відтінку волосся або для усунення жовтого відтінку сивого волосся. Барвники, що використовуються в цих засобах, не мають або незначно виявляють спорідненість до волосся, тому ефект забарвлення забезпечується завдяки адгезії забарвленої плівки до поверхні волосся.

Група напівстійких фарбувальних засобів представлена в основному відтінковими шампунями, лосьйонами, ополіскувачами, до складу яких входять так звані фізичні, прямі барвники, що мають поверхневу дію, оскільки забарвлені комплекси утворюються переважно на поверхні кутикули волосся. Забарвлення, одержане в результаті застосування цих засобів, досить стійке до миття, дії води і світла. Воно може змиватися лише після чотирьох-, шести-, максимально – десятиразового миття шампунем.

До стійких фарбувальних засобів, разом з натуральними рослинними фарбами (хною і басмою), відносяться фарби для волосся на основі синтетичних окислювальних чи інших типів барвників (так звані хімічні барвники). Останні надають волоссю натуральних і модних відтінків, мають високу здатність маскувати сивіюче і сиве волосся. Завдяки стійкості до миття, тертя і світла ці засоби відрізняються три-

валою дією. Асортимент фарб для волосся імпортного і вітчизняного виробництва вельми різноманітний. Їх дія багато в чому залежить від:

- властивостей і стану волосся;
- оптимального поєднання складових компонентів препарату;
- легкості і професійності у використанні препарату.

Механізм дії фарб для волосся

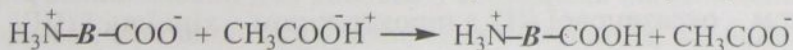
Як відомо, волосся виявляє амфотерні властивості, обумовлені наявністю аміно- і карбоксильних груп кератину.

Умовно процес фарбування можна розділити на наступні стадії: дисоціація барвника, дифузія його в розчині до поверхні волосся, адсорбція на поверхні волосся, дифузія всередину волосся, фіксація.

Механізм фарбування ґрунтується на наявності спорідненості барвників до кератину волосся. Ця спорідненість виражається у здатності барвників переходити на волосся з розчину. В цьому випадку закріплення барвника відбувається в результаті хімічної взаємодії з утворенням ковалентних, іонних, водневих зв'язків, міжмолекулярної взаємодії (сил Ван-дер-Ваальса) або внаслідок переходу у нерозчинний стан.

Фіксація барвника на волоссі є останньою стадією процесу фарбування. Елемент участі фізичних і хімічних сил взаємодії різний для різного волосся і класів барвників. Наприклад, кислотні барвники, що мають велику молекулярну масу, осідають на поверхні волосся, не проникаючи всередину. В цьому випадку для підвищення стійкості барвника на волоссі фарбування проводять у слабнокислому середовищі. Але навіть при цьому поглинання барвника досить низьке, він закріплюється на поверхні волосся і може легко змиватися шампунем. Ці барвники застосовуються в тимчасових засобах для забарвлення волосся. У напівстійких засобах використовують низькомолекулярні речовини, які завдяки невеликому розміру молекул здатні проникати в кутикулу волосся, надаючи бажаного відтінку і не викликаючи хімічних змін у структурі волосся (так звані фізичні барвники).

Фарбування волосся (**B**) кислотними барвниками відбувається в результаті взаємодії його з кислотою, що призводить до утворення солі.



Дисоціація цієї солі надає волоссю надмірний позитивний заряд.

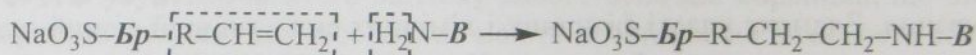
Як сіль сильної кислоти і сильного лугу барвник (*Бр*) у водному середовищі дисоціює на забарвлений аніон БрSO_3^- і безбарвний катіон Na^+ . Забарвлений аніон барвника прагне до позитивних центрів волосся, витісняючи аніон кислоти CH_3COO^- .



Таким чином, під час фіксації барвника відбувається реакція солеутворення між волоссям (як основою) і барвником (як кислотою). Основний барвник фіксується на волоссі так само, як і кислотний, за рахунок солеутворення, але в нейтральному або слаболужному середовищі. При цьому кератин набуває негативного заряду і реагує з катіоном основного барвника:



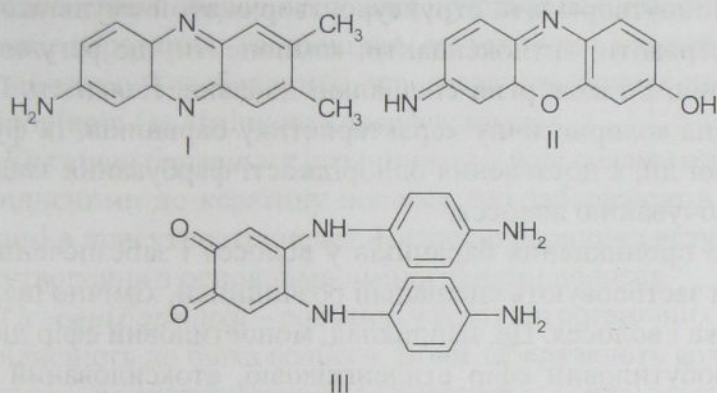
При фарбуванні волосся активними барвниками утворюється ковалентний зв'язок між активними групами барвника і аміногрупами кератину:



$\text{R} \text{-} \text{CH}=\text{CH}_2$ – активний центр барвника

Фарбування волосся окислювальними барвниками відбувається в результаті поліконденсації безбарвних органічних напівпродуктів простої молекулярної будови під дією перекисних сполук з утворенням фарбувальної речовини. В якості таких напівпродуктів частіше використовують діаміно-, діокси- й аміноокси- похідні бензолу, а також діаміно- і аміноокси- похідні нафталіну. В процесі окислення утворюються проміжні сполуки – хінонімін, діімін, індамін, індофенол, які далі перетворюються в азин, феназин або оксазин. Останні, у свою чергу, з'єднуються з реакційноздатними групами кератину волосся. Наприклад, при використанні *n*-фенілендіаміну і *m*-толуїлендіаміну в товщі волосся утворюються фарбувальні речовини азинової (I) структури, з резорцином – оксазинової (II), з пірокатехіном – хіноїдної (III).

Взаємодія цих сполук із волоссям відбувається за місцем аміно- і гідроксильних груп.



Серед стійких фарб окрему групу утворюють освітлювачі, які одночасно висвітлюють волосся і надають йому відтінку або забарвлюють його. Здавна відомо, що поєднання дії сонячного світла і вологи повітря викликає висвітлювання волосся. Це явище обумовлено тим, що УФ-випромінювання викликає розпад води, і кисень, що виділяється при цьому, освітлює пігмент волосся. Незважаючи на існування великої кількості речовин, здатних окислювати меланін і забезпечувати блондуючий ефект, використовують незначну їх частину, оскільки більшість речовин токсичні і руйнують волосся. Як класичний окислювач використовується перекис водню. Варіюючи його концентрацію і час дії, можна досягти різноманітних відтінків (оптимальна концентрація H_2O_2 – 5–9 %). Найзручніша для використання кремоподібна форма косметичного засобу, склад якої дозволяє разом з H_2O_2 в якості окислювачів використовувати персульфати Na, K, NH_4 (вводяться до складу фарби безпосередньо перед використанням).

Для запобігання розкладання H_2O_2 використовують стабілізуючу добавку – слабку кислоту (частіше ортофосфору). При застосуванні препарату доцільно додавати розчин аміаку з метою підвищення активності окислювача.

Характеристика основних компонентів рецептури фарбувальних засобів для волосся

Фарбувальні засоби для волосся є складними багатокомпонентними системами, основною складовою яких є барвники, що відповідають певним вимогам. Разом з барвниками до засобів для забарвлення волосся входять поверхнево-активні речовини (ПАР): аніонні, катіонні,

неіоногенні (як піноутворювачі, структуроутворювачі й емульгатори); загущувачі; консерванти; антиоксиданти; компоненти, що регулюють процес фарбування, а також різні спеціальні добавки. Найважливішою властивістю ПАР істотно впливає на колористичну характеристику барвників. Їх функцією, крім миючої дії, є досягнення однорідності фарбування завдяки рівномірному змочуванню волосся.

Для кращого проникнення барвників у волосся і забезпечення їх стійкості до води застосовують спеціальні розчинники, хімічно інертні відносно барвника і волосся. Це, наприклад, моноетиловий ефір діетиленгліколю, монобутиловий ефір етиленгліколю, етоксирований ізоміловий спирт, бензиловий і аміловий спирти, циклогексанол.

В якості добавки, яка сприяє адсорбції барвників до волосся, застосовують сечовину. Тетраетилсечовину вводять у фарбувальні засоби для того, щоб уникнути подразнення шкіри та її фарбування. Крім того, тетраетилсечовину використовують як диспергуючий агент, що призводить до солюбілізації водонерозчинних барвників. Інтенсивні і стійкі до миття забарвлення одержують в результаті сумісного застосування барвників і тіосечовини, а також комплексів барвників і водонерозчинних полімерів, що містять аміногрупи.

В якості загущувачів використовується комбінація 0,05–10 % неіоногенних амфіфільних полімерів, модифікованих похідних целюлози, уретанових поліефірів, плівкоутворювачів – похідних полівінілпіролідону, акрилової і метакрилової кислот.

Для регулювання рН використовуються кислоти (HCl , H_3PO_4 , винна, лимонна, молочна кислоти) або лужні інгредієнти (NH_4OH , Na_2CO_3 , NaOH , KOH , алканоламіни та ін.).

Характеристика барвників

У засобах для фарбування волосся використовують органічні синтетичні барвники різних класів, призначені спеціально для косметичних цілей. Дані барвники повинні добре розчинятись у воді, у розчинах бути стабільними при зберіганні, стійкими до дії світла, мати спорідненість до волосся, швидко і рівномірну адсорбцію на волоссі при кімнатній температурі, не мати токсичної, алергізуючої та подразливої дії, бути сумісними з рештою компонентів рецептури.

Синтетичні барвники класифікуються на кислотні, основні, прямі, активні, нерозчинні (відповідно до технічної класифікації) або піридинові, нітро- і азобарвники, арилметанові, антрахінонові, хінолінові, ізохінолінові (за хімічною класифікацією).

Кислотні барвники є розчинними у воді солями органічних кислот, спорідненими до кератину волосся, які забарвлюють його у водному розчині в присутності кислот. Кислотні барвники вступають в реакцію солеутворення з основними аміногрупами волосся.

Основні барвники – розчинні у воді солі органічних основ, які мають спорідненість до білка волосся. Вони забарвлюють волосся, вступаючи у водному розчині в реакцію з кислотними групами молекул волосся.

Прямі барвники – розчинні у воді натрієві солі сульфокислот різних органічних сполук, що забарвлюють волосся в кислому середовищі. В даних умовах волосся набуває позитивного заряду, і прямий барвник фіксується так, як і кислотний.

Молекули *активних барвників* містять реакційноздатні (активні) атоми або групи атомів, які забезпечують хімічну взаємодію барвника з аміногрупами кератину, наприклад, хлор, фтор, група СО та ін. Водорозчинність цих барвників обумовлюється наявністю сульфо- або карбоксильної групи.

Нерозчинні барвники – це проміжні продукти, з яких власне барвники утворюються в процесі фарбування безпосередньо на волоссі. До них належать, наприклад, деякі аміни бензолowego ряду, що важко розчиняються у воді і забарвлюють волосся в результаті окислення.

Нітробарвники – це аміни і феноли бензолowego і нафталінового ряду, що містять одну або декілька нітрогруп, з яких хоча б одна повинна бути розташована в ортопозиції до аміно- або оксигрупи. Наявність нітрогрупи обумовлює кислий характер цих барвників.

Азобарвники – сполуки, що містять одну або декілька азогруп ($-N=N-$), що зв'язують ароматичні або гетероциклічні радикали. Відповідно до технічної класифікації ці барвники можуть бути кислотними, основними, прямими, активними й ін.

Арилметанові – похідні ді- і триарилметану. До цього класу належать головним чином основні і ряд кислотних барвників.

Хінонімінові – похідні хіноніміну та хінондіаміну. В основному використовуються як окислювальні барвники для натуральних і синтетичних волокон.

Антрахінонові – окси- і амінопохідні антрахінону.

Піридинові барвники – аміно- і оксипохідні піридину.

Синтетичні органічні барвники містяться у всіх групах фарбуючих засобів для волосся. Зокрема, в сучасних засобах найчастіше зустрічаються кислотні барвники. Але разом з цим у спеціальних кислотних ополіскувачах для волосся використовують хну, оскільки 2-гідрокси-1,4-нафтохінон (основний фарбуючий компонент хни) у кислому розчині є субстантивним барвником для кератину. Наприклад, в суміші з індиго хна надає волоссю синьо-чорного відтінку, з сульфатом міді – від світло-коричневого до чорного.

При виготовленні *напівстійких засобів* для фарбування волосся застосовують барвники різних класів, що мають безпосередню дію, тобто не вимагають уведення окислювачів. Для досягнення бажаного ефекту змішується декілька барвників або використовують один вид торгового продукту, до складу якого входять декілька індивідуальних барвників. Найчастіше застосовують нітробарвники, антрахінонові, піридинові, рідше – азобарвники.

Нітробарвники – нітрофенілєндіаміни (наприклад, 4-нітро-1,2-фенілєндіамін), нітроамінофеноли, динітроамінофеноли і динітроамінобензоли дають слабкі відтінки золотистого і рудого кольорів. N-заміщені похідні характеризуються великим асортиментом стійкого забарвлення при кімнатній температурі і у присутності окисляючого агента. Прямі антрахінонові барвники використовують в композиції з прямими азобарвниками, що мають четвертинні аміногрупи і спорідненість до натурального і знебарвленого волосся більшу, ніж відповідні антрахінонові сполуки.

Похідні 3-амінопіридину, що вирізняються спорідненістю до кератину волосся, при рН 3,0–7,0 надають волоссю жовтих, золотистих і голубих відтінків. Стійкий фарбувальний ефект досягається також при використанні цих продуктів у складах на основі антрахінонів, нітробензолів, індоанілінів, індофенолів та індамінів.

У засобах для *постійного забарвлення* волосся найбільш ефективними є окислювальні барвники (в яких при окисленні утворюються азоксохромні й хромофорні групи, що вступають у взаємодію з кератином). До них належать безбарвні або слабкозабарвлені ароматичні легкоокислювані сполуки з двома або більше аміно- чи гідроксильними групами.

До складу фарб звичайно входять *основні напівпродукти, компоненти поєднання і окислювач*.

Основні напівпродукти, так звані паракомпоненти – це похідні бензолу: *о-* і *п-* діаміни, *о-* і *п-* амінофеноли (*п*-фенілендіамін, *п*-толуїлендіамін, *п*-амінофенол, гідрохінон, *о*-фенілендіамін, *о*-амінофенол), головним чином, *п*-фенілендіамін, *п*-толуїлендіамін, *п*-амінофенол.

Крім того, можуть використовуватися гетероциклічні сполуки: похідні піридину (2,5-діаміно-,2,5-діаміно-6-метил, 3,4-діаміно-, 2,6-дигідрокси-), похідні хіноліну, ізохіноліну (2,4-дигідроксихінолін, 5,8-діамінохінолін, 1,5-дигідроксиізохінолін).

Один з найуживаніших окислювальних барвників – *п*-фенілендіамін, одержаний з відходів виробництва бензолу. З великої кількості похідних *п*-фенілендіаміну в даний час застосовується лише 20. За допомогою цього компоненту волосся забарвлюють в різні кольори – від світло-русявого до чорного.

Барвники на основі *п*-толуїлендіаміну та його похідних забарвлюють волосся у кольори від сірого до чорного і є основою багатьох фарб для волосся. Готують фарби з рівних частин *п*-фенілендіаміну і *п*-толуїлендіаміну.

Для отримання червоних відтінків у фарбах використовують *п*-амінофенол, для фарбування волосся у світлі відтінки – *о*-амінофенол, коричневі тони дають композиції з *м*-амінофенолом.

Компонентами поєднання у фарбах для волосся є поліоксибензоли, наприклад, пірокатехін (1,2-діоксибензол), резорцин (1,3-діоксибензол), пірогалол (1,2,3-триоксибензол), а також м-амінофенол, 2,4-діаміноанізол, м-фенілендіамін та ін. При сумісному застосуванні основних напівпродуктів і компонентів поєднання можна одержати широку гаму відтінків. Так, п-толуїлендіамін надає волоссю рудувато-коричневого відтінку, проте в комбінації з резорцином можна одержати гаму від світлих до каштанових тонів. Пірокатехін у поєднанні з п-фенілендіаміном дає глибокий чорний колір і підвищує світлостійкість забарвлення.

Як *окислювач* використовують перекис водню, персульфати або їх суміші з перборатами і біхроматами, а також перекис сечовини, гідроперекис аміно-1,3,5-триазину. Окислювач застосовують у концентрації, достатній для знебарвлення меланіну (пігменту, який обумовлює природний колір волосся) і окислення барвника. Фарбування

окислювальними барвниками проводять в лужному середовищі при рН 8,5–10,0. Для витримування величини рН використовують аміак (водний розчин), бікарбонат амонію або двовуглекислий амоній, які є каталізаторами реакції розкладання перекису.

Слід зазначити, що при фарбуванні в лужному середовищі відбувається пошкодження волосся внаслідок руйнування кератину. Крім того, процес окислення барвників іноді протікає досить повільно, понад 24 години. Виникають також утруднення при подальшому підфарбовуванні волосся, тобто для всіх фарбувальних засобів існує проблема “вирівнювання” кольору волосся по всій довжині. Але ці недоліки не є причиною відмови від окислювальних барвників, оскільки колір забарвленого волосся є натуральним і стійким до дії різних зовнішніх чинників.

Для прискорення процесу забарвлення волосся застосовують ферментативне окислення, при якому тривалість контакту перекису водню з волоссям зменшується у 2–3 рази. До рецептур вводиться 0,01–20 % оксиредуктаз (піранооксидаза, глюкозооксидаза, гліцерінооксидаза, лактооксидаза). У деяких випадках в рецептури фарб вводять речовини, що підвищують швидкість фарбування – глюкан з декстрином.

Дослідження останніх років були направлені на синтез і вивчення можливості використання таких барвників, які дають натуральні глибокі відтінки, але окислення їх відбувається під дією кисню повітря. Перекис водню може бути додано в невеликій кількості для прискорення і поглиблення відтінків. При цьому процес протікає швидше, ніж в умовах окислення лише перекисом водню.

Барвниками, що використовуються без перекисних сполук, є аутоокислювальні барвники: три- і тетразаміщені похідні бензолу, нафталіну, тризаміщені похідні хіноліну і піридину, наприклад, триоксибензоли, 2,5-діаміноанізоль, що дають глибокі відтінки при окисленні киснем повітря. Різноманітність відтінків досягається варіюванням величини рН. Рекомендують також введення тетраамінобензолів, заміщених амінофенолів, деяких азобарвників.

Використовуються фарби, що забарвлюють волосся без окислювача і містять похідні піридину і піримідину. Як компоненти поєднання використовують резорцин, 2,4-діаміноанізол. Для окислення похідних

піридину достатньо впливу кисню повітря і лише в деяких випадках для поглиблення забарвлення необхідна наявність 1 %-ного водного розчину перекису водню. Ці барвники мають високу спорідненість до кератину волосся і вирізняються фізіологічною нешкідливістю. Вони добре переносяться особами, у яких паракомпоненти викликають алергічні реакції.

Барвники піридинового ряду стійко забарвлюють волосся незалежно від рН середовища, тоді як на колір, одержаний за допомогою барвників ряду бензолу, цей показник істотно впливає. Наприклад, мета- і парадіаміни дають в лужному середовищі голубе забарвлення, а в кислому – червоне. Крім того, забарвлення, одержане за допомогою піридинових барвників, відрізняється більшою стійкістю до миття порівняно з барвниками ряду бензолу. Так, водний розчин 2,3,4-триамінопіридину при рН 6 забарвлює волосся в міцний коричневий колір, а 2,6-диокси-4-амінопіридин при рН 7 з подальшим додаванням аміаку і невеликої кількості перекису водню – у синьо-чорний колір.

Піридинові барвники застосовують також в суміші з окислювачами. Наприклад, фарбування волосся *n*-толуїлендіаміном в суміші з 2,6-діамінопіридином надає йому стійкого попелястого відтінку. Приклад фарбувальних рецептур, які містять в якості окислювального барвника *n*-фенілендіамін, компоненту поєднання – резорцин, зміна співвідношення яких дає можливість одержати різні тони фарби, наведені в табл. 31. Як окислювач використовуються перекис водню або гідроперит.

Таблиця 31

Рецептура фарб

Найменування інгредієнтів	Одержуваний відтінок						
	чорний	темно-каштановий	світло-каштановий	шатен темний	шатен	шатен світлий	русявий
<i>n</i> -фенілендіамін	1,3	0,9	0,75	0,6	0,48	0,4	0,38
Резорцин	3,6	3,0	3,75	4,0	4,0	4,8	4,0
Спирт етиловий	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0

Типова рецептура окислювальної фарби для волосся

<i>n</i> -фенілендіамін	3,0
Резорцин	0,5
Олеїнова кислота	20,0
Поліоксietiлен(10) ефір олеїнового спирту	15,0
Ізопропіловий спирт	10,0
Водний розчин аміаку (28 %)	10,0
Вода очищена	41,5
Антиоксидант	q.s.

Типова рецептура окислювача

Перекис водню (30 %)	20,0
Вода очищена	80,0
Стабілізатор	q.s.

Освітлювачі (блондуючі засоби) для волосся

Блондуючі засоби для волосся освітлюють волосся за допомогою окислення меланіну. Багато освітлювачів для волосся містять 2 препарати, їх вміст змішується перед використанням. Один флакон – це лужний розчин, який містить регулятор рН, а інший – проявник кольору, який містить водний розчин окислювача, частіше перекису водню.

Типова рецептура 1. Лужний розчин

Поліоксietiлен(10) нонілфеніловий ефір	20,0
Поліоксietiлен(15) дистеарат	10,0
Пальмітинова кислота	4,0
Розчин аміаку	9,0
Хелатний агент	q.s.
Вода очищена	57,0

Типова рецептура 2. Проявник кольору

Поліоксietiлен(4) нонілфеніловий ефір	5,0
Поліоксietiлен(9) нонілфеніловий ефір	5,0
Цетиловий спирт	52,0
Розчин перекису водню (35 %)	17,0
Стабілізатор	q.s.
Вода очищена	21,0

Технологія фарб для волосся визначається фізико-хімічними властивостями компонентів рецептури.

Технологічний процес виробництва фарб для волосся за типовою рецептурою, яка наведена на ст. 322, складається з наступних операцій:

- приготування водного розчину резорцину;
- приготування водного розчину *n*-фенілендіаміну;
- приготування суміші допоміжних речовин;
- змішування компонентів;
- фасування фарби;
- пакування фарби;
- приготування і фасування окислювача.

Оцінка якості фарб для волосся

Фарби для волосся виготовляють відповідно до вимог нормативної документації, за технологічними інструкціями та рецептурами, затвердженими у встановленому порядку. Відповідно до вимог ТУ 10-04-16-154-89, кремоподібні фарби для волосся за органолептичними і фізико-хімічними показниками повинні відповідати вимогам і нормам, наведеним у табл. 32.

Таблиця 32

Показники якості фарб для волосся

Найменування показника	Характеристика і норма	
	Фарба "Колестон"2000	Кремоподібні фарби
Зовнішній вигляд	Кремоподібна маса, що не містить сторонніх домішок	
Колір	Властивий кольору фарби	
Запах	Властивий даному найменуванню	
Водневий показник, рН	9,5–11,5	8,5–10,5
Масова частка води і летких речовин, %, не більше	80,0	
Масова частка аміаку, %	1,4–3,2	–
Колористична оцінка	Повинна відповідати контрольним фарбуванням	

Гарантійний термін зберігання кремоподібних фарб для волосся – 12 місяців.

Методи випробувань фарб для волосся

1. *Зовнішній вигляд і колір* кремоподібних фарб для волосся визначають перегляданням тонкого шару мазка фарби, нанесеного на скляну пластинку чи аркуш білого паперу.

2. *Запах* кремоподібних фарб для волосся визначають органолептично при нанесенні фарби рівним тонким шаром на скляну пластинку.

3. *Водневий показник* визначають у 10 %-му водному розчині кремоподібної фарби потенціометричним методом.

4. *Масову частку води і летких речовин* визначають гравіметричним методом. Метод ґрунтується на висушуванні проби.

5. *Масову частку аміаку* визначають титриметричним методом.

6. *Визначення колористичної оцінки* проводять органолептично. У фарфоровій чашці або чашці Петрі змішують 5 г фарби і 5 см³ 6 %-ного розчину перекису водню і ретельно перемішують. Потім наносять фарбу на пучок волосся або капронових ниток і залишають їх на повітрі протягом 30 хвилин, після чого волосся або капронові нитки ретельно промивають під струменем води і сушать між аркушами фільтрувального паперу. Колір волосся порівнюють з контрольними зразками фарбувань.

Відповідно до вимог ТУ 574.14090780.003–93, засіб для освітлювання волосся за органолептичними і фізико-хімічними показниками повинен відповідати вимогам і нормам, наведеним у табл. 33.

Таблиця 33

Показники якості засобів для освітлювання волосся

Найменування показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Однорідна непрозора рухома маса без сторонніх включень
Колір	Від білого до кремового
Запах	Специфічний
Водневий показник, рН	2,8–3,8
Масова частка води і летких речовин, %, не менше	80,0
Масова частка H ₂ O ₂ , %	5,5–10,5
Колоїдна стабільність	Стабільний

Гарантійний термін зберігання засобу для освітлювання – 9 місяців з моменту виготовлення.

Методи випробувань засобів для освітлювання волосся

1. *Зовнішній вигляд, колір* засобу для освітлювання волосся визначають перегляданням флаконів з рідиною в проникаючому або відбитому денному світлі чи світлі електричної лампи після перевертання флакона корком вниз два-три рази.

2. *Запах* визначають органолептичним методом з використанням смужки щільного паперу розміром 10×160 мм, зануреної приблизно на 30 мм в аналізовану рідину.

3. *Водневий показник* визначають потенціометричним методом. Метод ґрунтується на вимірюванні різниці потенціалів між двома електродами (вимірювальним і порівняння), зануреними в досліджувану пробу.

4. *Масову частку води і летких речовин* визначають гравіметричним методом. Метод ґрунтується на висушуванні проби.

5. Масову частку H_2O_2 , % визначають титриметричним методом.

6. Колоїдну стабільність визначають методом центрифугування.

Косметичні засоби для зміни форми волосся

Для зміни форми волосся необхідна певна дія. Оскільки волосся стійке до впливу фізичних чинників, використовується комбінований метод фізичної і хімічної дії на волосся в процесі завивки. Вживані хімічні препарати незалежно від способу завивки волосся (хімічна, електрична або парова) ослаблюють у волоссі міжмолекулярні зв'язки, розм'якшують волосся, роблять його пластичним, створюючи таким чином можливість фізичним шляхом міняти його форму. Склади, що використовуються під час електричної або парової завивки, за своїми властивостями здатні впливати на волосся тільки при підвищеній температурі, тому ці види завивки називають термічними. Підвищення температури в процесі завивки відіграє двояку роль: значно зростає активність застосовуваного препарату, знижується здатність волосся до опору. Склади, використовувані під час хімічної завивки, забезпечують необхідний ефект при температурі людського тіла.

Процес зміни форми волосся здійснюється наступним чином. Накручене на стрижень волосся знаходиться під дією сил натягнення. Крім того, кожний подальший шар волосся чинить тиск на попередній. Таким чином, на волосся діють дві фізичні сили – сила тиску і сила натягнення. До обробки волосся засобами для хімічної завивки або до включення нагрівальних елементів при паровій або електричній завивці дія тільки цих двох фізичних сил не призводить до зміни форми волосся. Але як тільки препарат починає впливати на волосся, воно розм'якшується, стає пластичним, і його форма починає поступово змінюватися. Швидкість цього процесу залежить від концентрації препарату, температури навколишнього середовища (температури в завиваному пасмі) і структури волосся. Так, збільшуючи концентрацію використовуваного препарату або збільшуючи температуру, при якій відбувається його вплив на волосся, можна прискорити процес завивки. Ступінь завивання волосся, окрім перерахованих чинників, визначається часом витримки волосся в накрученому стані і діаметром стрижня, який використовується для накручування волосся.

Завивка волосся на тривалий час користується широкою популярністю. На її основі виконуються різні зачіски навіть на волоссі, дуже слабкому за своєю структурою. Основна мета такої завивки – зробити волосся здатним зберігати надану йому при укладанні форму від одного до наступного миття голови. В даний час для цієї мети використовуються два види тривалої завивки – термічна і хімічна.

Термічна (перманент) – вид тривалої завивки, виконуваної при підвищеній температурі. Термічна завивка залежно від джерела нагріву може бути електричною і паровою.

Для термічної завивки волосся використовується склад, основним компонентом якого служать сульфіти. Склад має слаболужні властивості і діє на волосся тільки при температурі близько 100 °С.

Хімічна завивка – тривала завивка, яка проводиться при температурі, близькій до температури людського тіла.

Зараз хімічна завивка волосся набула широкого розповсюдження у всьому світі. Цей метод завивки волосся не тільки з успіхом конкурує зі всіма іншими, але й поступово витісняє їх.

Під час хімічної завивки дисульфідний цистинний зв'язок $-S-S-$ кератину волосся розривається і утворюється цистеїн $-HS-SH-$, завдяки якому волосся стає здатним приймати форму, яка йому надається

завдяки фізичному впливу. Основні (діючі) компоненти препарату для хімічної завивки мають властивості відновника. Отже, для закріплення завивки необхідно застосовувати склади, що мають окислювальні властивості (фіксаж). При дії фіксажу цистинний зв'язок $-S=S-$ відновлюється, цистеїн перетворюється на цистин і волосся набуває первинних властивостей пружності.

Засоби для хімічної завивки

Відповідно до Державного стандарту України 2472–94 “Продукція парфумерно-косметична. Терміни і визначення”, *засіб для завивки волосся* – засіб для надання певної форми волосся на довгий час. Залежно від складу він може бути для “холодної” або “гарячої” завивки. *Фіксатор завивки волосся* – засіб закріплення форми волосся, одержаної від використання засобу для завивки у формі розчину, порошку або таблеток.

Препарати для хімічної завивки можна умовно віднести до засобів декоративної косметики, вони повинні відповідати наступним вимогам:

- забезпечувати збереження завитка в термін не менше 3 міс., у тому числі після стрижки;
- не змінювати первинного кольору волосся;
- легко змиватися з волосся теплою водою;
- містити поверхнево-активні речовини (ПАР), що забезпечують інтенсивне змочування і просочення волосся;
- не виявляти токсичної, у тому числі алергічної і подразливої дії на шкіру і слизову оболонку;
- мати запах парфумерної композиції (не різкий).

Основою майже всіх препаратів для хімічної завивки волосся, що випускаються в даний час, служать тіоорганічні сполуки та їх похідні, в основному тіогліколева кислота $CH_2-S-HCOOH$. Тіогліколева кислота має відновні властивості. Сполуки, що відносяться до групи тіоорганічних, дають можливість змінювати форму волосся при кімнатній температурі. До недоліків цих речовин відносяться:

- різкий неприємний запах внаслідок виділення на повітрі сірководню і меркаптану;
- токсичність, у тому числі здатність викликати хворобливі явища – головні болі, загальне нездужання, зменшення вмісту білих кров'яних тілець та ін.

Окрім тіогліколевої кислоти, останнім часом використовують також ефіри тіокарбонових кислот, похідні тіомолочної кислоти, цистеїн, його похідні й інші тіосполуки. Порівняно високий ефект завивки волосся виявляють засоби, що містять тіамін і його ефіри, водорозчинні солі. Здатність завивати волосся значно підвищується при одночасному застосуванні тіаміну з білокденатуруючими агентами, наприклад, сечовиною і гуанідингідрохлоридом.

Багато препаратів для хімічної завивки, що випускаються зарубіжними фірмами, містять як активний агент цистеїн та його похідні. Одержані розчини позбавлені неприємного запаху, діють на волосся м'якше, ніж зазвичай використовується тіогліколева кислота.

Заміщаючи цистеїнові зв'язки волосся, цистеїн окислюється до цистину, який кристалізується і у вигляді нерозчинного білого порошку осідає на шкірі рук і волоссі і не змивається шляхом ополіскування рук і волосся. Додавання тіогліколяту амонію перешкоджає кристалізації цистеїну.

Типова рецептура лосьйону з цистеїном для завивки волосся:

Цистеїн	5,0
Амонію тіогліколят	0,3
Моноетаноламін	2,0
Іонообмінна вода	92,7
Сіль ЕДТА	q.s.
Ароматизатор	q.s.

Для стабілізації цистеїну до складу препарату вводять ефективну кількість (0,1–0,5 моль на 1 моль цистеїну) ангідридів кислот: оцтової, пропіонової, масляної, янтарної або фталевої. Значення рН препарату 8,0–10,0. Ангідрид забезпечує солюбілізацію цистеїну. Обидва компоненти реагують між собою з утворенням амідів органічної кислоти, який стабілізує цистеїн, що залишився. Застосовуються водні розчини, що містять алкілові ефіри цистеїну або їх солі, рН препаратів 6,0–10,0.

У ряді препаратів застосовуються водні розчини (рН 8,0–10,0), що містять цистеїн і N-карбамоїлцистеїн. Загальна їх кількість у препараті складає 3–20 %, а співвідношення – 90 : 10 та 20 : 80. Окрім цих речовин, препарати можуть містити поліетиленгліколь, прості і складні ефіри високомолекулярних жирних кислот (0,1–1 %) і трилон Б (0,01–0,1 %). Вказані препарати не кристалізуються, забезпечують високу

стійкість при зберіганні і використанні, більш економічні і зручні у вживанні. Розчини дають стійку завивку, довговічність якої залежить від концентрації N-карбамоїлцистеїну.

Для уникнення пошкодження волосся і подразнення шкіри, а також для підвищення ефективності завивки існують засоби, що містять основний активний інгредієнт – гідроокис гуанідину. Ці препарати мають лужну реакцію (рН 12,5–13,5), забезпечують збереження зачіски аж до відрощування нового волосся. Через нестійкість препаратів на основі гуанідину рекомендується готувати їх з двох розчинів не раніше ніж за 48 годин до використання.

Разом з лужними складами сучасні засоби хімічної завивки випускаються кислими. Перевага кислого середовища незаперечна, оскільки при цьому менше ушкоджується волосся унаслідок менш сильного набухання. Одна з переваг “кислого” перманенту – відсутність вільного аміаку, який може бути замінений сіллю лужного металу таких амінокислот, як гліцин, лізин, метіонін, та інших із запахом, що легко маскується. Випускаються “кислі” склади, що містять сечовину, і тіогліколят амонію, значення рН яких 6,0–6,8 досягається використанням карбонату і бікарбонату натрію або бури.

При використанні деяких кислих складів виходить стабільніша перманентна завивка, ніж при лужному методі, поліпшується зовнішній вигляд волосся, підвищується фізіологічна активність волосся і шкіри голови.

Останнім часом за кордоном у засобах для холодної завивки застосовують монотіогліколят гліцерину, перевагою якого є низьке значення рН розчину (нижче 7,0).

Типова рецептура лосьйону для завивки:

Частина А

Гліцерилмонотіогліколят (60 %) 30,0

Частина В

Водний аміак (28 %) q.s.

Іонообмінна вода 70,0

Ароматизатор q.s.

ПАР q.s.

Засіб з гліцерилмонотіогліколятом застосовують при так званому водному угортанні, коли волосся заздалегідь змочують водою. Це

зменшує час контакту робочого розчину з волоссям і його витрату. Крім того, в деякій мірі захищаються пошкоджені кінці волосся.

Препарати для хімічної завивки можуть містити, крім основного відновника (похідних тіогліколевої або тіомолочної кислоти), моно-тіогліколяти ди- і триетиленгліколю або дипропіленгліколю. Додатково можуть міститися похідні тіомолочної, тіовинної кислот, цистеїну, меркаптоетанолу.

Характеристика допоміжних речовин, що використовуються в складах для хімічної завивки волосся

Засоби для завивки волосся, виконуючи своє основне призначення, в деякій мірі ушкоджують волосся, порушуючи його структуру, роблять його сухішим і ламким. Це відбувається в результаті взаємодії кератину волосся з основними компонентами рецептури, особливо при високих значеннях рН препаратів.

Для усунення цього недоліку склади для перманентної завивки звичайно містять не тільки активні компоненти, але й спеціальні добавки: сечовину, поверхнево-активні речовини (аніонні і катіонні), протеїни, полімери й ін. Їх використовують для підготовки волосся до завивки, зменшення тривалості процесу завивки, збільшення ступеня завивки, поліпшення якості волосся після завивки. Сечовину та її похідні використовують як речовини, які впливають на структуру кератину, сприяючи розриву водневих зв'язків, тим самим розпушуючи волосся і полегшуючи проникнення в нього розчину. Найбільш відчутним є вплив при використанні від 1,5 до 6 (оптимально 3) моль сечовини на 1 моль активного компоненту. Для кращого розчинення компоненту, а також достатнього змочування волосся використовують емульгатори, частіше неіоногенні ПАР.

Для стабілізації препаратів вводять комплексонони, що зв'язують іони заліза і міді, діють каталітично і змінюють забарвлення препарату. До препаратів, що містять тіосполуки, в якості ПАР вводять каприлкератинат амонію, який завдяки структурі, ідентичній кератину волосся, посилює здатність відновлювати дисульфідні зв'язки, дозволяє знизити рН до 8–8,5, сприяє збереженню структури і міцності волосся. При нейтралізації SH-груп у кислому середовищі речовина розкладається,

виділяючи каприлкератинову кислоту, яка фіксується усередині кератинових волокон, посилюючи їх фізіологічну стійкість.

Для зменшення пошкодження волосся, отримання високої якості завивки разом з ПАР використовують водорозчинні катіонні полімери, що містять четвертинні атоми азоту. Полімер кількістю 1–10 % вводять до відновлюючого засобу разом із звичайними добавками. Використовують для цього катіонні похідні целюлози (М.м. 100 000–300 000), крохмалю, четвертинні полівінілпіролідоніві похідні продуктів конденсації полігліколю з поліаміном. Полімер вводиться безпосередньо у склад або зберігається окремо і використовується в момент завивки. Такі композиції надають волоссю механічної твердості, пружності, блиску.

Застосовуються також сполуки, що містять в молекулі функціональні групи, здатні утворювати продукти полімеризації з кератином: морфолінометилтіосечовина, N-карбамін-N-морфолінометилкарбамілдистейн та ін. До них можуть входити кислі каталізатори – оцтова, молочна, фосфорна кислоти, Na- і K-фосфати.

Для пом'якшення негативної дії тіогліколевої кислоти на волосся і шкіру голови в препарати для хімічної завивки вводять кислоту (аспарагінову або глутамінову) і/або нейтральну (серин, треонін та ін.) амінокислоту в кількості 0,3–1,5 моль/моль тіогліколевої кислоти.

Як спеціальні добавки у засобах для хімічної завивки волосся рекомендують використовувати продукти кератинового походження, які попереджають пошкодження волосся і збільшують термін зберігання зачіски (0,5–6 % гідролізату кератину). Сорбуючись на поверхні волосся, гідролізат частково замінює кератин у хімічних реакціях, що протікають в процесі завивки. Без використання гідролізату кератину повторне утворення дисульфідних зв'язків зазвичай відбувається неповно, внаслідок чого волосся стає сухим і ламким.

До складу препаратів для хімічної завивки вводять екстракт зеленого чаю, хлорофіліпт, а також гідролізати білків рослинного і тваринного походження.

Новою тенденцією в розробці складів для хімічної завивки є створення рецептур препаратів, що мають одночасно додатковий фарбуючий або знебарвлюючий ефект і перманентну деформуючу дію (табл. 34).

Рецептури засобів для хімічної завивки

Найменування інгредієнтів	Склад № 1	Склад № 2
Тіогліколева кислота 80 %-ний розчин	10	5
Аміак 25 %-ний (або моноетаноламін 22 % або триетаноламін 18 %)	9	–
Моноетаноламін 22 %	–	9
КМЦ	0,2	–
Натрію тетраборат	0,5	–
Натрію гідросульфід	–	0,8
Амонію карбонат	10	–
Аніонний ПАР	2	2

Речовини, які застосовуються для фіксації завивки

Після дії на волосся протягом 20–30 хв. розчину для хімічної завивки засіб видаляється споліскуванням і на волосся наноситься фіксаж.

Для фіксації (нейтралізації) завивки найчастіше використовують розчини перекисних сполук – перекису водню, перборатів, перокси-фосфатів, перйодатів, броматів лужних металів та ін.

Для зменшення набухання волосся, повернення йому блиску і м'якості у фіксуючі склади, що містять бромати калію або натрію, додатково вводять 0,05–0,4 % четвертинної амонієвої похідної целюлози і 0,1–1 % солі ацилглутамінової кислоти. Для запобігання коагуляції протеїнів рН водного розчину окислювача, що містить перекис водню або бромати, доводять за допомогою кислоти (наприклад, глутамінової) до значення на 0,1–2,0 нижчого за рН розчину відновника. До складів для нейтралізації рекомендують вводити кислоту в кількості, що перевищує необхідну. Такі склади стабільні і сприяють кращому закріпленню завивки. При цьому збільшується міцність завитка, зберігається легкість розчісування і блиск волосся, зменшується його пошкодження і освітлення.

Концентрація агента-окислювача в розчині нейтралізатора може бути різною і залежить в основному від кількості і характеру вхідних компонентів. Так, після обробки волосся складом, що містить сульфід і/або бісульфат лужного металу, використовують нейтралізатор з кон-

центрацією перекису водню 0,65–3,4 %, яка пропорційна концентрації вільного сірчастого ангідриду у розчині відновника.

Технологічний процес приготування препарату для хімічної завивки (табл. 34, склад № 1) включає наступні операції:

- приготування розчину КМЦ;
- введення до розчину аміаку або етаноламінів і частини очищеної води при охолодженні до 5 °С і постійному перемішуванні протягом 10 хв.;
- додавання розчину тіогліколевої кислоти, перемішування при температурі не вище 15 °С;
- контроль рН (при значенні рН менше 7 – нейтралізація тіогліколевої кислоти аміаком або етаноламінами);
- послідовне введення розчину ПАР, амонію карбонату і натрію тетраборату;
- контроль рН, значення якого повинне бути 5–10 (оптимально 9,3–9,6);
- фасування, пакування, маркування готового продукту.

Оцінка якості

Препарати для хімічної завивки виготовляються відповідно до вимог нормативної документації, за технологічними інструкціями і рецептурами, затвердженими у встановленому порядку. Препарати для хімічної завивки відповідно до вимог ТУ 94-19-1/33-91 за органолептичними та фізико-хімічними показниками повинні відповідати вимогам і нормам, наведеним у табл. 35.

Таблиця 35

Показники якості препаратів для хімічної завивки волосся

Найменування показника	Характеристика і норма	
	Для нормального волосся	Для фарбованого і знебарвленого волосся
Зовнішній вигляд	Прозора або непрозора рідина. Допускається опалесценція, наявність незначного осаду і зміна кольору в процесі зберігання.	

Колір	Властивий даному найменуванню	
Запах	Специфічний	
pH	9,0–9,5	
Масова частка тіогліколевої кислоти, %	6,0–7,0	4,0–5,0
Масова частка етилового спирту (для морозостійкого)	9,0–11,0	

Гарантійний термін зберігання – 9 місяців з моменту виготовлення.

Методи випробувань

1. *Зовнішній вигляд, колір* визначають органолептичним методом при перегляданні флаконів з рідиною в проникаючому або відбитому денному світлі або світлі електричної лампи після перевертання флакона корком вниз два-три рази.
2. *Запах* визначають органолептичним методом.
3. *Водневий показник* визначають потенціометричним методом.
4. *Визначення суми масових часток тіогліколевої кислоти і гідросульфїту натрію* проводять титриметричним методом.
5. *Масову частку етилового спирту* визначають газохроматографічним методом.

Косметичні засоби для укладання і фіксації зачіски

Укладання волосся із створенням зачіски може проводитися методом:

- накручування мокрого волосся на бігуді з подальшою сушкою;
- завивки за допомогою завивальних щипців;
- сушки вологого волосся феном з одночасним укладанням щіткою.

Для удосконалення моделювання форми, надання волосся додаткового об'єму та інших косметичних ефектів використовуються засоби для укладання і фіксації зачіски. Сучасний ринок моделюючих і фіксуєючих засобів досить різноманітний, відрізняється широким різноманіттям форм, способів використання, декларованих ефектів.

Призначення моделюючих засобів: створення певного стилю, забезпечення пишної зачіски, фіксація та збереження зачіски протягом

дня, зберігання завивки, прискорення сушки, покращення розчісування волосся, надання волоссю м'якості. Номенклатура моделюючих засобів представлена *лосьйонами, гелями, кремами, мусами, пінками, моделюючими восками, пастами й ін.*

Для фіксації форми, яка надається певною фізичною дією, найчастіше використовуються лаки.

Вимоги до засобів для укладання і фіксації зачіски:

- відповідний ступінь фіксації (слабкий, нормальний, сильний), який не залежить від вологості повітря;
- відсутність пластифікаторів, порошку при укладанні та розчісуванні волосся;
- швидке висихання, блиск волосся, відсутність ефекту злипання, жирності;
- легке видалення за допомогою шампуню.

Основними компонентами, які забезпечують косметичний ефект більшості засобів для укладання і фіксації зачіски, є полімерні сполуки, вибір яких визначається формою випуску препарату, властивостями розчинника. Концентрація полімеру варіює в межах 0,5–10 % і залежить від ступеня фіксації засобу.

Плівкоутворювачі

Полімери/смоли, що використовуються як основний компонент, який забезпечує моделюючий, фіксує та інші ефекти, класифікуються на неіоногенні, аніонні полімери, що нейтралізуються органічними основами, катіонні полімери. Номенклатура плівкоутворювачів представлена:

- неіоногенними полімерами: водорозчинними співполімерами полівінілпіролідону та вінілацетату (ПВП/ВА), спирторозчинними ПВП/ВА; ПВП/ВА/вінілпропіонат;
- аніонними полімерами: ВА/кротонова к-та, ВА/кротонова к-та/ВП, складні ефіри полівінілметакрилатів та метакрилової кислоти; полімерами бутилакрилату, етилакрилату і метакрилової к-т; акриламід, етилакрилату і акрилової кислоти, які потребують нейтралізації органічними основами, наприклад, амінометилпропаном (АМП);

- катіонними полімерами – полікватерніумами (Polyquaternium-4, -10 і -11) і потрійними сополімерами вінілпіролідону;
- амфотерними співполімерами на основі акрилатів.

Нині в препаратах для укладання і фіксації зачіски найпоширеніше використання знаходять: полівінілпіролідон, співполімери вінілпіролідону та вінілацетату, співполімери полівінілпіролідон /диметиламіноетилметакрилат, співполімер вінілпіролідону і диметил-амінопропілметакриламід, складний етиловий ефір ПВП/співполімер МА, четвертинні співполімери вінілпіролідону і диметиламіно-етилметакрилат, потрійний співполімер вінілкапролактан/вінілпіролідон /диметиламіноетилметакрилат, співполімер вінілпіролідону і хлориду метакриламідпропілтриметиламонію, потрійний співполімер вінілкапролактану/вінілпіролідон/диметиламіноетилметакрилат, полімоноалкілові ефіри (метилвініловий ефір малеїнової кислоти), потрійний сополімер вінілацетату, малієнат моно-*n*-бутилу та ізоборнілакрилат.

Лак для укладання волосся відповідно до Державного стандарту України 2472–94 “Продукція парфумерно-косметична. Терміни і визначення”, є косметичним засобом для фіксації зачіски, виготовленим на основі спиртових розчинів натуральних і/або синтетичних смол.

За ступенем фіксації розрізняють лаки для легкої, жорсткої і наджорсткої фіксації. Випускаються лаки для волосся з додатковим кондиціонуючим (антистатичним), відтінковим (фарбувальним) ефектом. За формою випуску лаки класифікуються на рідкі та аерозольні.

Лак містить складні полімерні сполуки, що здатні покривати волосся тонкою прозорою плівкою, фіксуючи зачіску. З метою забезпечення необхідного косметичного ефекту можуть використовуватися *полімери* як рослинного, так і синтетичного походження. Концентрація спирторозчинних співполімерів у складі лаку залежно від ступеня фіксації складає: легкої фіксації – 2 %, нормальної фіксації – 4–5 %, жорсткої фіксації – 6–8 %.

Окрім полімерів, лак містить *пластифікатори* – речовини, які надають утвореній плівці еластичності, додаткового блиску і м'якості; пропеленти, зволожувачі, ароматизатори, барвники, а також біологічно активні добавки (БАД). В якості розчинників у більшості рецептур лаків для волосся використовується етиловий спирт, оскільки він швидко випаровується, що сприяє швидкому утворенню плівки і фіксації зачіс-

ки. Деякі сучасні рецептури лаків містять очищену воду, яка зменшує можливість займання пропелентів. Останні почали використовуватися після вступу в дію у 1989 р. Монреальського протоколу про обмеження використання хлорофторокарбонів. У 1993 р. в Америці були введені леткі органічні сполуки. Максимальний вміст органічних летких сполук на 1993 р. складав 80 %, на 2000 р. – 55 %.

В якості БАР рецептури лаків і рідин містять речовини, які поліпшують функціональний стан волосся – кератин, протеїни шовку та інші білкові похідні, кераміди, а також вітаміни (провітамін В₅), рослинні екстракти, УФ-фільтри, кондиціонуючі добавки.

Лак для волосся в аерозольній упаковці є ароматизованою сумішшю спиртового розчину плівкоутворювачів з пластифікатором, пропелентом та іншими добавками.

Типові рецептури лаку для волосся наведені в табл. 36.

Таблиця 36

Типові рецептури лаку для волосся

№	Найменування сировини	Рецептура 1		Рецептура 2		Рецептура 3		Рецептура 4	
		Продукт	Аерозоль	Продукт	Аерозоль	Продукт	Аерозоль	Продукт	Аерозоль
1	Лувіскол К 30	–	–	–	–	2,5	1,0	–	–
2	Лувіскол ВА 64	6,25	2,5	–	–	5,0	2,0	5,0	2,0
3	Лувіскол ВА 37 Е	–	–	15,0	6,0	–	–	–	–
4	Лувіскол С	1,0	0,4	1,25	0,5	1,0	0,4	–	–
5	Дибутилфталат	–	–	–	–	–	–	0,63	0,25
6	Ароматизатор	1,25	0,5	1,25	0,5	1,25	0,5	1,25	0,5
7	Спирт етиловий ректифікований	91,5	36,6	82,5	33,0	90,25	36,1	93,12	37,25
8	Суміш фреонів 11/12 (50:50)	–	60,0	–	60,0	–	60,0	–	60,0
Разом		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Лувіскол ВА 64, Лувіскол К 30 та Лувіскол ВА 37Е (торгові найменування співполімерів ПВП/ВА, виробництва BASF – Німеччина) використовуються в якості плівкоутворювачів, Лувіскол С забезпечує

підвищення міцності плівки і надає їй блиску. Дибутилфталат (пластифікатор) надає плівці еластичності. Як розчинник використовується спирт етиловий ректифікований вищого очищення. Пропелент – суміш фреонів 11/12 (50:50).

Технологія лаку для волосся

Технологічний процес виготовлення лаку для волосся складається з наступних стадій:

- приготування розчину;
- заповнення розчинами аерозольної упаковки.

Етиловий спирт потрапляє через фільтр у реактор, туди ж при включеній мішалці завантажується необхідна кількість плівкоутворювачів. Реактор герметично закривається і суміш нагрівається до температури 45–50 °С. Після повного розчинення плівкоутворювачів (45–60 хв.) розчин охолоджують до кімнатної температури, додають ароматизатор і перемішують 5–7 хв. Готовий розчин після фільтрації подається на лінію наповнення балонів і пакування в картонні коробки. Готові вироби після контролю якості відвантажують на склад готової продукції.

Муси і пінки призначаються для моделювання зачіски і надання їй об'єму. Пінка або мус наноситься на мокре волосся перед використанням фена або бігуді з метою формування та фіксації зачіски і збільшення об'єму волосся.

Механізм дії даних косметичних препаратів також ґрунтується на створенні на волоссі тонкої плівки, що закріплює зачіску завдяки полімерним сполукам рецептури, концентрація яких складає від 0,5 до 5 % залежно від ступеня фіксації. Муси і пінки окрім плівкоутворювачів містять зволожуючі добавки – пропіленгліколь, що перешкоджає пересиханню волосся, пластифікатори (мінеральні або рослинні олії), кондиціонуючі добавки – полікватерніум-11, 52 та інші, розчинник – воду очищену.

Типова рецептура пінки для волосся сильної фіксації

Розчин акрилорезину алканоламіну (50 %)	8,0
Поліоксietилен-гідрогенізована рицинова олія	q.s.
Рідкий парафін	5,0
Гліцерин	3,0
Ароматизатор, консервант	q.s.
Вода очищена	69,0
Етиловий спирт	15,0

Концентрат	90,0
Зріджений петролейний газ (LPG)	10,0

Технологія. Рідкий парафін змішують з водним розчином гліцерину, додають поліоксиетилен-гідрогенізовану рицинову олію, гомогенізують до стану однорідної емульсії. Додають одержану емульсію в розчин інших інгредієнтів. Наповнюють балони концентратом, насаджують клапан і додають пропелент.

Типова рецептура пінки для волосся для надання форми

Катіонна целюлоза	3,0
Поліоксиетилен-гідрогенізована рицинова олія	q.s.
Силіконова олія	5,0
Пропіленгліколь	7,0
Етиловий спирт	15,0
Ароматизатор, консервант	q.s.
Вода очищена	70,0
Концентрат	90,0
Зріджений петролейний газ (LPG)	10,0

Технологія. Силіконову олію змішують з розчином пропіленгліколю і поліоксиетилен-гідрогенізованої рицинової олії, гомогенізують до стану однорідної емульсії. Додають одержану емульсію в розчин інших інгредієнтів. Наповнюють балони концентратом, насаджують клапан і додають пропелент.

Гелі для волосся – засіб для догляду за волоссям у формі гелю, який містить плівкоутворювачі і призначений для формування і фіксації зачіски за рахунок утворення тонкої плівки на поверхні волосся. Залежно від концентрації плівкоутворювачів гелі мають різний ступінь фіксації: сильний – 5 %, середній 3 %, слабкий – 0,5.

Фіксація зачіски досягається завдяки вмісту полімерних сполук, що утворюють плівку на волоссі. Для забезпечення необхідної форми використовуються високомолекулярні гелеутворювачі (гідрогелі) синтетичного або напівсинтетичного походження. До складу гелів також входять спеціальні зволожуючі добавки (пропіленгліколь та інші гліколи), олеат-20, кондиціонуючі добавки – катіонні полімери (полікватерніум-11, кватерніум-80) і БАР – реп'яхова олія – 1 %, рицинова олія, пантенол, екстракти деревію, ромашки, сік подорожника та ін.

Типова рецептура гелю для волосся

Карбоксивініловий полімер	0,7
---------------------------	-----

Полівінілпіролідон	2,0
Гліцерин	q.s.
Натрію гідроксид	q.s.
Етиловий спирт	20,0
Поліоксиетиленоктидодециловий ефір	q.s.
Ароматизатор, регулятор рН	q.s.
Вода очищена	77,3

Муси, пінки, гелі – допоміжні засоби, що ефективні лише в поєднанні з іншим закріплюючим засобом – лаком.

Помади, віск, пасти для волосся

Для надання блиску, а також форми жорсткому волоссю використовуються препарати на жировій основі, косметичний ефект яких забезпечується завдяки утворенню воском або маслами плівки на поверхні волосся.

Як різновид препаратів даної групи – помади для волосся на основі рослинних або мінеральних олій. Основними представниками перших є суміш рицинової олії та бджолиного чи іншого воску, других – суміш синтетичного масла з вазеліном.

Помади на основі рослинних олій є напівпрозорими продуктами з блиском, відповідною твердою консистенцією і в'язкістю, які користуються популярністю серед населення з етнічно жорстким волоссям.

Помади для волосся на основі мінеральних масел використовуються для фіксації волосся і створення освіжаючого ефекту.

Існують препарати, в які додатково включається необхідна кількість пігменту (газової сажі) для того, щоб, наприклад, приховати сивину.

Типова рецептура помади на основі рослинної олії

Рицинова олія	88,0
Очищений бджолиний віск	1,0
Ароматизатор	2,0
Барвник	q.s.
Антиоксидант	q.s.

Технологія. Змішують рицинову олію, очищений бджолиний віск, антиоксидант і нагрівають до розплавлення. В отриманий розчин додають ароматизатор, барвник і виливають у металеві форми. Швидко охолоджують до затвердіння.

Типова рецептура олівця для волосся

Поліоксиетилен(40) бутиловий ефір	70,0
Знебарвлений бджолиний віск	10,0

Очищений карнаубський віск	4,0
Гліцерилмоностеарат, що самоемільгується	7,0
Гліцерилмоностеарат ліпофільний	4,0
Ароматизатор	q.s.

Технологія. При нагріванні до 80 °С готують сплав всіх інгредієнтів за винятком ароматизатора, гомогенізують. Додають ароматизатор, виливають у спеціальні металеві форми і швидко охолоджують.

Олія для волосся використовується як додатковий засіб догляду за волоссям для надання йому блиску, гладкості і слухняності при розчісуванні й укладанні. Основними інгредієнтами олій для волосся є рослинні олії з низькими показниками в'язкості (оливкова, олія камелії) та мінеральні масла. Крім того, в рецептуру можуть входити й інші інгредієнти: ефіри вищих жирних кислот, сквален, силікони. Олія для волосся використовується як помада, але нині спостерігається тенденція до зниження її використання через маслянистість і, відповідно, незадовільні сенсорні властивості.

Типова рецептура олії для волосся

Вазелінове масло	80,0
Оливкова олія	19,0
Ароматизатор	1,0
Антиоксидант	q.s.

Технологія. Готують суміш всіх інгредієнтів рецептури при кімнатній температурі і фасують.

Олія для обробки волосся з посіченими кінцями. Препарати для обробки волосся з посіченими кінцями з'явилися на косметичному ринку в 80-х роках минулого століття під час моди на довге волосся. Це стало відповіддю на виникнення необхідності в косметичному засобі для лікування і запобігання січення кінців волосся. Основними їх інгредієнтами є летка силіконова олія (диметилполісілоксан), яка обволащує волосся плівкою, завдяки чому відбувається склеювання фібрил кератину і забезпечується водостійкість.

Типова рецептура олії для обробки волосся з посіченими кінцями

Диметилполісілоксан	10,0
Силіконова олія	20,0
Ізопарафін	70,0
Ароматизатор	q.s.

Технологія. Готують суміш всіх інгредієнтів рецептури при кімнатній температурі і фасують.

Контроль якості засобів для укладання і фіксації зачіски

Лак для волосся виготовляється відповідно до вимог нормативної документації, за технологічними інструкціями і рецептурами, затвердженими в установленому порядку. Лак для волосся в аерозольній упаковці повинен відповідати вимогам ТУ “Препарати в металевій аерозольній упаковці” і ТУ “Лаки для волосся” (табл. 37)

Таблиця 37

Показники якості лаку для волосся

Найменування показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Однорідна рідина жовтого кольору
Запах	Відповідає еталонному зразку
Питома вага при 20 °С, г/см ³	0,851±0,005
Водневий показник, рН	5–7
Вміст пропеленту, %	60±5
Вміст сухого залишку, %	1,8–4,0
Час висихання лакової плівки, хв.	3–5
Вимивання лакової плівки	Лак повинен видалятися одноразовим вимиванням теплою водою з милом

У процесі зберігання неприпустиме нагрівання аерозольного балона з лаком вище 40 °С, оскільки рідина знаходиться в балоні під тиском 3–4 атм, і під час нагрівання може відбутися вибух і пожежа внаслідок підвищення тиску в балоні і наявності в ньому горючої рідини. Гарантійний термін зберігання – 6 місяців. Гелі для укладання і фіксації зачіски виготовляються відповідно до вимог нормативної документації, за технологічними інструкціями і рецептурами, затвердженими у встановленому порядку. Гель за органолептичними і фізико-хімічними показниками повинен відповідати вимогам ТУУ 23766377.005-200 “Гелі косметичні (для шкіри і волосся)” (табл. 38)

Параметри якості гелів для укладання і фіксації зачіски

Найменування показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Однорідна структурована гелеподібна маса
Колір	Властивий гелю даного найменування
Запах	Приємний, властивий гелю даного найменування
Водневий показник, рН	5,0–8,0
Масова частка сухої речовини, %, не менше	1,0
Масова частка етилового спирту, %, не більше	20,0

Гарантійний термін зберігання гелів – 18 місяців з моменту виготовлення.

Методи випробувань

1. Зовнішній вигляд і колір гелів косметичних визначають перегляданням проби, розміщеної тонким, рівним шаром на предметному склі або аркуші білого паперу. Однорідність – відсутність грудок і крупинок – визначають на дотик легким розтиранням проби.
2. Запах гелів визначають органолептичним методом.
3. Водневий показник визначають в 10 %-му водному розчині гелю потенціометричним методом.
4. Масову частку сухої речовини визначають гравіметричним методом. Метод ґрунтується на висушуванні проби.
5. Масову частку етилового спирту визначають дистиляційним методом.

Лабораторна робота № 13*Завдання № 1*

Запропонувати склад і обґрунтувати функціональне призначення та кількісний вміст інгредієнтів рецептури косметичних препаратів декоративного призначення по догляду за волоссям, що забезпечують укладання і фіксацію зачіски:

- лаку для волосся легкої фіксації;
- лаку для волосся жорсткої фіксації;
- лаку для волосся наджорсткої фіксації;
- відтінкового лаку для волосся;
- пінки для укладання волосся;
- мусу для укладання волосся;
- гелю для укладання волосся слабкої фіксації;
- гелю для укладання волосся середньої фіксації;
- гелю для укладання волосся сильної фіксації;
- олії для волосся;
- препарату для посічених кінців волосся.

При опрацюванні рецептури косметичного засобу враховується:

- призначення і косметичний ефект;
- природа і кількість діючого компоненту;
- форма випуску засобу;
- природа і кількість БАР.

Завдання № 2

Запропонувати склад і обґрунтувати функціональне призначення та кількісний вміст інгредієнтів рецептури косметичного засобу декоративного призначення по догляду за волоссям, що забезпечує зміну форми і кольору волосся:

- засобу для хімічної завивки волосся і фіксатора завивки;
- засобу для термічної завивки волосся і фіксатора завивки;
- фарби для волосся.

При розробці рецептури косметичного препарату враховується:

- призначення і косметичний ефект;
- природа і кількість діючого компоненту;
- форма випуску препарату;
- природа і кількість БАР.

Завдання № 3

Запропонувати і обґрунтувати раціональну технологію косметичного засобу:

Скласти блок-схему виробництва.

Приготувати косметичний засіб.

Завдання № 4

Оцінити якість виготовленого косметичного засобу згідно з вимогами НТД за органолептичними показниками, визначити рН, час висихання лакової плівки, вимивання лакової плівки.

Оцінити органолептичні показники якості, а також рН, колоїдну стабільність засобу для хімічної завивки, провести колористичну оцінку фарби для волосся.

Вимоги до протоколу

Протокол повинен містити:

1. Тему і мету лабораторного заняття.
2. Робочий пропис косметичного засобу.
3. Блок-схему технологічного процесу виробництва.
4. Технологію косметичного засобу.
5. Результати аналізу готової продукції за вимогами аналітичної нормативної документації з висновками про якість.

Контрольні питання

1. Косметичні препарати декоративного призначення по догляду за волоссям. Загальна характеристика. Класифікація.
2. Косметичні препарати для зміни кольору волосся. Визначення. Класифікація. Призначення. Загальна характеристика. Косметичний ефект.
3. Фарби для волосся. Визначення. Класифікація. Косметичний ефект.
4. Класифікація і номенклатура барвників, що використовуються в рецептурах косметичних препаратів для зміни кольору волосся.
5. Механізм дії засобів для зміни кольору волосся.
6. Класифікація, номенклатура і функціональне призначення допоміжних та біологічно активних речовин, що використовуються в рецептурах фарб для волосся.
7. Принципи опрацювання рецептур косметичних препаратів для зміни кольору волосся.
8. Технологія фарб для волосся. Технологічні схеми виробництва.
9. Апаратурне оснащення технологічного процесу виробництва фарб.

10. Оцінка якості фарб для волосся і методи контролю.
11. Косметичні препарати для зміни форми волосся. Особливості косметичної дії. Термічна завивка. Хімічна завивка. Механізм зміни форми волосся.
12. Препарати для хімічної завивки. Характеристика і номенклатура компонентів рецептури.
13. Фіксатори для завивки волосся. Характеристика і номенклатура компонентів рецептури.
14. Технологія препаратів для хімічної завивки. Технологічні схеми виробництва.
15. Оцінка якості засобів для хімічної завивки волосся.
16. Апаратурне оснащення технологічного процесу виробництва косметичних препаратів для зміни форми волосся.
17. Препарати для укладання і фіксації зачіски. Визначення. Класифікація. Характеристика. Косметичний ефект.
18. Плівкоутворювачі в препаратах для укладання і фіксації зачіски. Характеристика, призначення, номенклатура, властивості, галузь використання.
19. Лаки для волосся. Визначення. Косметичний ефект. Рецептура. Технологія. Контроль якості.
20. Муси і пінки для укладання волосся. Визначення. Косметичний ефект. Рецептура. Технологія. Контроль якості.
21. Гелі для укладання волосся. Визначення. Косметичний ефект. Рецептура. Технологія. Контроль якості.

КОСМЕТИЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ДОГЛЯДУ ЗА НІГТЯМИ

Мета: сформувати теоретичні знання і набути практичних умінь та навичок по складанню й аналізу рецептури, вибору раціональної технології й устаткування для виробництва косметичних засобів по догляду за нігтями.

До косметичних засобів по догляду за нігтями належать засоби для поліпшення стану нігтів і шкіри пальців та засоби для манікюру: засоби для видалення кутикули, безбарвна основа під лак, лаки, емалі для нігтів, фіксатори лаку й рідина для видалення лаку.

Нігті різних людей відрізняються не тільки своєю формою, товщиною і довжиною, але й фізичними властивостями. Твердість нігтя залежить від вмісту води в нігтьовій пластині і складу кератину, який її створює. Так, у дітей нігті м'які, дуже еластичні, а у дорослих більш щільні, легко ламаються.

Засоби для манікюру відіграють дуже важливу роль у нормалізації стану нігтів і наданні їм красивого вигляду.

Кожний із засобів для манікюру виконує певну функцію: так, основа заповнює борозни на поверхні нігтя, покращує адгезію лаку до нігтьової пластинки; лак, емаль – забарвлюють ніготь; фіксатор (закріплювач) надає блиску та міцності покриттю.

Засоби гігієнічного догляду за нігтями компенсують нестачу води і масел, які вимиваються розчинниками при регулярному використанні засобів для видалення манікюрного лаку. Вони мають зволожуючу, захисну дію, зміцнюють нігті, запобігаючи розшаруванню і ломці, вибілюють нігтьову пластинку.

Лак для нігтів

Лак для нігтів (манікюрний лак) – засіб для манікюру і педикюру, призначений для фарбування нігтів і надання їм блиску; вони є суспензією пігментів, до якої входять первинні і вторинні плівкоутворювачі, пластифікатор, розчинники й інші допоміжні речовини. За складом нинішні емалі для нігтів належать до групи нітроцелюлозних лаків. Це найоптимальніші рецептури, опрацьовані на даний момент. Окрім утворення міцної плівки, яка захищає нігті, емаль для нігтів робить їх красивішими і, таким чином, є невід'ємною

частиною сучасного косметичного догляду. Емаль для нігтів увійшла до повсякденного вжитку завдяки зручності у використанні та стійкому косметичному ефекту.

Вимоги до якості лаку для нігтів

- Лак повинен мати оптимальну в'язкість, щоб забезпечити легке нанесення на нігті;
- лак повинен швидко сохнути (3–5 хв.) і утворювати рівну плівку;
- пігменти повинні бути рівномірно дисперговані з метою забезпечення рівномірності фарбування;
- плівка повинна бути еластичною, після висихання не повинно бути шпилькових дір;
- плівка не повинна бути мутною;
- лак для нігтів повинен мати високу адгезію і не зніматися під час виконання справ;
- він повинен легко видалятися засобом для видалення лаку;
- лак не повинен ушкоджувати нігті і не бути токсичним.

Характеристика, класифікація і номенклатура компонентів рецептури лаку для нігтів

Для забезпечення комплексу необхідних вимог лаки містять первинні і вторинні плівкоутворювачі, пластифікатори і пом'якшуючі засоби, первинні і вторинні розчинники, пігменти білі, кольорові і перламутрові, органічні барвники, лаки.

Як *первинні плівкоутворювачі* в лаках для нігтів можуть бути використані ацетат целюлози, ацетобутират целюлози, етилцелюлоза, полімери метакрилового ряду, різні вінілові полімери, ацетоізобутират цукрози, а також ціанакрилати. Найбільш поширеним і оптимальним плівкоутворювачем є нітроцелюлоза, плівки якої досить тверді і мають високий опір до стирання. Крім того, нітроцелюлоза добре розчиняється в органічних розчинниках з утворенням колоїдних розчинів. Різні марки нітроцелюлози характеризуються різною в'язкістю колоїдних розчинів.

Для надання адгезії, блиску і підвищення водостійкості до нітроцелюлози додають *вторинні плівкоутворювачі* – смоли: сульфонамідні (арилсульфонамідформальдегідні), алкідні, сахарозні, акрилові, акрилові в поєднанні з метакриловими полімерами.

Важливим компонентом манікюрного лаку є *пластифікатор*, який додає плівці еластичності, оберігає її від спучування і утворення зморщок після випаровування розчинника і відповідно забезпечує міцність плівки.

Пластифікатори повинні поєднуватися з розчинниками, нітроцелюлозою і смолами, бути стабільними, злегка леткими, не мати неприємного запаху, бути сумісними зі всіма компонентами лаку.

Пластифікатори, які використовуються для виробництва лаків, поділяють на дві групи: ті, що розчиняють або не розчиняють нітроцелюлозу. Перша група – це висококиплячі пластифікатори, в основному високомолекулярні ефіри: дибутилфталат, диоктилфталат, дифенілфталат, дибутоксietiлфталат, різні фталеві гліколяти, трикрезилфосфат, цитрати. Найбільше застосовуються ефіри лимонної кислоти, наприклад, ацетилтрибутилцитрат. Пластифікатори першої групи звичайно використовуються в композиціях манікюрних лаків.

Пластифікатори другої групи (пом'якшуючі засоби) не змішуються з нітроцелюлозою, якщо використовуються без пластифікаторів-розчинників.

Пом'якшуючий засіб, що використовується найчастіше, – рицинова олія, при використанні якої з пластифікатором-розчинником у співвідношенні 1 : 1 утворюється еластична плівка. Застосовуються також насичені жирні кислоти, висихаючі і невисихаючі натуральні олії та їх композиції.

Важливу роль в основі лаку відіграють *розчинники*, оскільки вони покращують нанесення лаку, зменшують тривалість висихання плівки і призначені для розчинення плівкоутворювачів та решти нелеткої частини композиції, а також для диспергування пігментів. Швидкість випаровування розчинників впливає на зміну в'язкості розчинів нітроцелюлози. Для досягнення необхідної швидкості випаровування і, відповідно, висихання плівки, забезпечення необхідної текучості і адгезії, запобігання помутнінню плівки застосовують суміші розчинників з низькими і середніми температурами випаровування. До перших відносяться ацетон, етилацетат, до других – *n*-бутилацетат, ізобутилацетат, метилізобутилкетон, етиллактат, діацетоновий спирт та ін.

Крім розчинників, у композицію манікюрних лаків додають *розбавники*. Вони не розчиняють нітроцелюлозу, але змішуються з її розчинниками і використовуються для здешевлення готових виробів, регулювання випаровування летких розчинників і стабілізації в'язкості. Крім того, розбавники розчиняють вторинні плівкоутворювачі – смоли. Існує три класи

розбавників: спирти, ароматичні та аліфатичні вуглеводні. Найефективніші розбавники – це спирти, особливо етиловий і бутиловий. До другого класу відносяться ароматичні вуглеводні, наприклад, толуол і ксилол, з яких звичайно віддають перевагу толуолу. До третього класу розбавників належать аліфатичні вуглеводні, наприклад, петролейний ефір.

Типові рецептури лаку

Склад 1 (%)

Нітроцелюлоза марки RS	15,0
Толуолсульфонамідформальдегідна смола	12,0
Дибутилфталат	3,0
Алкідна смола	2,0
Бутилацетат	30,5
Етилацетат	9,0
Камфора	1,5
Толуол	22,0
<i>n</i> -бутиловий спирт	1,0
Діоксид титану, оксид заліза і органічні пігменти	4,0

Склад 2 (%)

Нітроцелюлоза	18,0
Полімерна сполука	12,0
Дибутилфталат	3,0
Бутилацетат	21,0
Етилацетат	13,0
Толуол	19,0
<i>n</i> -бутиловий спирт	3,0
Спирт етиловий	4,0
Ацетон	0,087
Рицинова олія	2,12
Діоксид титану та органічні пігменти	4,00

Технологія лаку для нігтів

Приготування лаку для нігтів складається з наступних технологічних стадій:

- розчинення первинного і вторинного плівкоутворювача в суміші органічних розчинників;
- введення пластифікатора;
- гомогенізація суміші (30–60 хв.) і дозрівання (48 годин);
- фільтрація основи;

- приготування розчину барвників в етиловому спирті (при постійному перемішуванні протягом 2–3 годин);
- введення в основу розчину барвника, пігментів білих і кольорових, гомогенізація (6 годин);
- дозрівання лаку протягом 3 діб;
- фасування, укупорювання і маркування готового продукту.

Контроль якості лаку для нігтів

За органолептичними і фізико-хімічними показниками лак для нігтів повинен відповідати вимогам і нормам, наведеним у табл. 39.

Таблиця 39

Показники якості лаку для нігтів

Найменування показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Однорідна рідина. Допускається наявність незначного осаду пігменту
Колір	Повинен відповідати кольору зразка-еталона
Водостійкість	Стійкий
Покриваюча спроможність	Покриття рівне, однорідне
Масова частка сухої речовини, %, не менше	5,0

Гарантійний термін зберігання лаку для нігтів – 12 місяців з моменту виготовлення.

Методи випробувань

1. *Визначення зовнішнього вигляду, кольору.*

Зовнішній вигляд, колір лаку для нігтів визначають органолептичним методом.

2. *Визначення сухої речовини.* Масову частку сухої речовини визначають гравіметричним методом.

3. *Водостійкість.* Визначення стійкості лаку для нігтів до дії води визначають таким чином: на нігтьову пластинку за допомогою пензлика наносять шар лаку. Через 2–3 хвилини нігтьову пластинку обробляють слабким струменем води. Лак не повинен змиватися протягом однієї хвилини.

4. *Покриваюча спроможність.* Покриваючу спроможність лаку для нігтів визначають таким чином: за допомогою пензлика лак наносять на знежирену і висушену пластинку або предметне скло. Візуально визначають рівномірність і однорідність покриття.

Рідина для зняття лаку

Косметичні засоби для очищення нігтів забезпечують видалення залишків манікюрного лаку з нігтьової пластинки. За консистенцією засоби для видалення лаку діляться на: рідкі (звичайні і вітамінізовані) і кремоподібні.

Рідина для видалення лаку є сумішшю органічних розчинників з додаванням жирових компонентів, олій, вітамінів, біоактивних речовин, ароматизаторів, барвників. Як органічні розчинники використовуються: ацетон, амілацетат, етилацетат, бутилацетат, дибутилфталат, а також толуол і деякі спирти – ізопропіловий, етиловий.

Органічні розчинники, як і сам лак для нігтів, знежирюють нігті і можуть з часом привести до їх пошкодження. Для зменшення знежирюючої дії на нігтьову пластину до складу рідини вводяться пережирювачі – суміші жироподібних речовин і жирні олії, наприклад, рицинова, а також жирні спирти, ланолін і т. п. В більшості рецептур використовується рицинова олія, яка утворює на поверхні нігтьової пластинки плівку, що швидко вбирається, не залишає жирних слідів, сприяє адгезії лаку. Вітамінізовані засоби містять значну кількість вітаміну F, що оберігає нігті від розшарування.

Типові рецептури рідини для видалення лаку:

Склад 1 (%):

Ацетон	66,0
Амілацетат	11,2
Ізопропіловий спирт	19,8
Рицинова олія	3,0

Склад 2 (%):

Спирт етиловий	36,7
Метилетилацетон	2,0
Етилацетат	60,0
Олія рицинова або обліпихова	1,0
Ароматизатор лимонний	0,3
Вода очищена	2,0

Технологія рідини для видалення лаку має наступні стадії та операції:

- дозування сировини;
- приготування суміші органічних розчинників;
- введення пережирювачів і ароматизатора;
- перемішування суміші протягом 30–60 хв.;
- фільтрація розчину;
- фасування, пакування, маркування готового продукту.

Контроль якості рідини для видалення лаку

Рідина для видалення лаку повинна відповідати вимогам технічних умов і виготовлятися за технологічною документацією, затвердженою у встановленому порядку. За органолептичними і фізико-хімічними показниками рідина для видалення лаку повинна відповідати вимогам і нормам, наведеним у табл. 40.

Таблиця 40

Показники якості рідини для зняття лаку

Найменування показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Прозора однорідна або злегка опалесціюча рідина, допускається наявність незначних осадів, одиничних включень
Колір	Повинен відповідати кольору зразка-еталона.
Показник заломлення, при 20 °С	1,3650–1,3910

Гарантійний термін зберігання рідини для видалення лаку – 9 місяців з моменту виготовлення.

Методи випробувань

1. *Зовнішній вигляд і колір рідини* для видалення лаку визначається органолептично, перегляданням флаконів з рідиною у проникаючому або відбитому денному світлі або світлі електричної лампи після перевертання флакона корком вниз два-три рази.

2. *Показник заломлення* визначається рефрактометричним методом.

Засіб для видалення кутикули

Це косметичний препарат, що використовується для видалення кутикули на нігтьовій пластині. Процедура видалення кутикули має два механізми. Перший ґрунтується на хімічній деструкції кератину, обумовленій вмістом в препаратах слаболужних інгредієнтів, таких як натрію фосфат та триетаноламін, другий пояснюється фізичною дією абразивних компонентів рецептури.

Типова рецептура. Засіб для видалення кутикули

Триетаноламін	10,0
Гліцерин	10,0
Вода очищена	80,0
Ароматизатор	q.s

Лабораторна робота № 14

Завдання № 1

Приготувати лак для нігтів

Для виконання завдання складають робочий пропис. Наприклад:

Нітроцелюлоза	18,00
Толуолсульфонамідформальдегідна смола	12,0
Дибутилфталат	3,00
Бутилацетат	21,00
Етилацетат	13,00
Толуол	19,00
Спирт <i>n</i> -бутиловий	3,00
Спирт етиловий	4,80
Ацетон	0,08
Рицинова олія	2,12
Діоксид титану й органічні пігменти	4,00

Готують суміш спирту етилового, толуолу, спирту *n*-бутилового, етилацетату, бутилацетату, ацетону, дибутилфталату і рицинової олії. В одержаній суміші розчиняють при постійному перемішуванні нітроцелюлозу і толуолсульфонамідформальдегідну смолу. Після повного розчинення додають діоксид титану і пігменти. Перемішують, розливають у флакони, відповідним чином маркують і здають викладачу.

Завдання № 2

Запропонувати склад і технологію рідини для видалення лаку. Приготувати косметичний засіб.

Завдання № 3

Запропонувати склад і технологію засобу для видалення кутикули.
Приготувати косметичний засіб.

Завдання № 4

Оцінити якість приготованих косметичних засобів. Визначення фізико-хімічних, органолептичних і споживчих властивостей отриманих косметичних засобів проводять за методиками, наведеними в інформаційному матеріалі до даного лабораторного заняття. Оцінці підлягають зовнішній вигляд, колір, однорідність, запах, покриваюча спроможність і стійкість лаку для нігтів до води.

Вимоги до протоколу

Протокол повинен містити:

1. Тему і мету лабораторного заняття.
2. Робочий пропис косметичного засобу.
3. Блок-схему технологічного процесу виробництва.
4. Технологію косметичного засобу.
5. Результати аналізу готової продукції за вимогами нормативної документації з висновками про якість.
6. Рекомендації з підвищення споживчих характеристик виробів декоративної косметики.

Контрольні питання

1. Засоби по догляду за нігтями декоративного призначення. Характеристика. Косметичний ефект.
2. Характеристика, функціональне призначення і вимоги до основних компонентів рецептури.
3. Технологічний процес виробництва лаку для нігтів.
4. Оцінка якості лаку для нігтів.
5. Рідина для зняття лаку. Призначення. Характеристика компонентів рецептури.
6. Технологія рідини для видалення лаку.
7. Контроль якості рідини для видалення лаку.

Список літературних джерел

1. ГОСТ 29188.0-91. Изделия парфюмерно-косметические. Правила приемки, отбор проб, методы органолептических испытаний. Введен 01.01. 93. – М., 1992. – 5 с.
2. ГОСТ 17237-93. Изделия парфюмерные жидкие. Введен 01.12.93. – К., 1995. – 9 с.
3. ГОСТ 790-89. Мыло хозяйственное твердое и мыло туалетное. Правила приемки и методы испытаний. Введен 01.01.90. – М., 1989. – 21 с.
4. ГОСТ 28546-90. Мыло туалетное. Общие технические условия. Введен 01.07.91. – М., 1990. – 17 с.
5. ГОСТ 28767-90. Изделия декоративной косметики на жировой основе. Введен 01.01.92. – М., 1991. – 9 с.
6. ГОСТ 28768-90. Изделия декоративной косметики порошкообразные и компактные. Введен 01.01.92. – М., 1991. – 11 с.
7. ГОСТ 29189-91. Кремы косметические. Введен 01.01.93. – М., 1992. – 5 с.
8. ГОСТ 7983-99. Пасты зубные. Введен 01.01.01. – М., 2001. – 13 с.
9. ДСТУ 2472-94. Продукция парфюмерно-косметическая. Термины и определения. Введен 01.01.95. – К., 1994. – 35 с.
11. *Нормативно-техническая документация на производство декоративных косметических средств по уходу за волосами.*
12. *Нормативно-техническая документация на производство изделий декоративной косметики.*
13. *Нормативно-техническая документация на производство косметических кремов.*
14. ОСТ 10-55-87. Изделия декоративной косметики на эмульсионной основе. Введен 01.01.1987. – 5 с.
15. ОСТ 18-77-85. Тушь для ресниц. Введен 01.01.86. – М., 1985. – 8 с.
16. ОСТ 18-86-82. Мыло жидкое туалетное и шампуни на жировой основе. Введен 1.04.93. – М., 1983. – 5 с.
17. ТУ 64-19-67-91. Жидкость для снятия лака. Введен 31.01.91. – М., 1991. – 8 с.
18. ТУ 10-04-16-103-88. Эликсиры зубные. Введен 01.01.90. – М., 1988. – 8 с.
19. ТУ 10-04-16-154-89. Кремообразные краски для волос. Введен 01.12.89. – М., 1989. – 11 с.
20. ТУ 64-19-64-90. Лосьоны косметические. Введен 01.01.91. – М., 1990. – 11 с.
21. ТУУ 00333919-002-95. Пасты зубные (абразивные и гелевые). Введен 01.01.96. – К., 1996. – 18 с.
22. ТУ 18-16-403-84. Ополаскиватели и бальзамы. Введен 15.09.84. – М., 1984. – 4 с.
23. ТУ 64-19-1/33-91. Препараты и средства для холодной химической завивки волос. Введен 01.01.92. – М., 1991. – 13 с.

24. ТУУ 23766377.005-2000. Гели косметические. 15.07.92. – Харьков, 2000. – 10 с.
25. ТУУ 25470089.005-2001. Гель для волос. Введен 01.02. 01. – Харьков, 2000. – 15 с.
26. ТУУ 30226215.001-2000. Лосьоны бесспиртовые (тоники). 01.12.00. – Харьков, 2000. – 16 с.
27. УТУ 574.Ф.К.14090780.003-93. Средство для осветления волос. Введен 20.09.93. – К., 1993. – 6 с.
28. Ахабадзе А. Ф. Косметика для всех. – М.: Знание, 1974. – 90 с.
29. Ахабадзе А. Ф. Справочник по медицинской косметике. – М.: Медицина, 1965. – 254 с.
30. Братус И. И. Химия душистых веществ. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 308 с.
31. Вилламо Х. Косметическая химия. – М.: Мир, 1990. – 288 с.
32. Войткевич С. А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. – М.: Пищевая промышленность, 1999. – 281 с.
33. Войцеховская А. Л., Вольфензон И. И. Химия для вас. Косметика сегодня. – М.: Химия, 1988. – 176 с.
34. Гайдук И. В., Гайдук В. И. Все о косметике. – Мазалевс, 1992. – 98 с.
35. Глухенький Б. Т. Справочник по врачебной косметике. – К.: Здоровье, 1990. – 304 с.
36. Дучинская Ю. И., Чебышев А. Г. Производство синтетических душистых веществ. – М.: Пищепромиздат, 1959. – 164 с.
37. Еллинек Стефан И. Духи – мечта во флаконе. – М.: БММ АО, 1996. – 163 с.
38. Исагулянц В. И. Синтетические душистые вещества. – Ереван: Химия и технология, 1996. – 832 с.
39. Караев Р. Медицинская косметология. – М., 1999. – 303 с.
40. Касаткин А. П. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.: Химия, 1982. – 503 с.
41. Каспаров Г. Н., Журавлев А. М. Парфюмерно-косметическое производство. – М.: Пищевая промышленность, 1977. – 255 с.
42. Кольгуненко И. Ч., Бутковская Г. М. Косметика или косметология? М.: Знание, 1990. – 192 с.
43. Косметика. Косметические препараты и теоретические основы современной практической косметики. /Пер. с нем. Г. Э. Фойстель, И. Поллак, М. Берггольц и др. – К.: Вища школа, 1990. – 312 с.
44. Кустова С. Д. Справочник по эфирным маслам. – М.: Пищевая промышленность, 1978. – 208 с.
45. Ласс Д. И., Поликарпова М. Г. Уход за кожей лица. – М., 1961. – 283 с.
46. Макаров-Землянской А. Н. Технология и оборудование парфюмерного производства. – М.: Пищевая промышленность, 1964. – 219 с.
47. Медведенко Н. Ю., Простакова Т. М. Косметика. Маникюр. Педикюр (Серия “Учебный курс”). – Ростов-на-Дону: Феникс, 1999. – 320 с.

Навчальне видання

БАШУРА Олександр Геннадійович
ПОЛОВКО Наталя Петрівна
КОВАЛЬОВА Тетяна Миколаївна
ПЕРЕСАДЬКО Ірина Геннадіївна

Технологія косметичних засобів

Навчальний посібник

Редактор: *О. В. Марчук*

Коректор: *Л. Я. Шутова*

Комп'ютерна верстка: *Д. Г. Мацяка, А. М. Швець*

Підписано до друку 04.11.2007 р. Формат 60×84^{1/16}
Гарнітура Таймс. Папір офсетний. Друк офсетний.
Ум. друк. арк. 21,47. Тираж 1000 прим. Зам. № 322

ПП «Нова Книга»

м. Вінниця, вул. Квятека, 20

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців,
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції

ДК № 2646 від 11.10.2006 р.

Тел. (0432) 52-34-80, 52-34-82 Факс 52-34-81

E-mail: info@novaknyha.com.ua

www.novaknyha.com.ua

Віддруковано з готових діапозитивів на ПП «Коло»
82100, Львівська область, м. Дрогобич, вул. Бориславська, 8
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 498 від 20.06.2001 р.
Тел.: (03244) 2-90-60, 3-87-32, e-mail: kolo@isp-lviv.net