

СЕРИЯ «КОСМЕТОЛОГИЯ И АРОМОЛОГИЯ»

МИНИСТЕРСТВО ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ УКРАИНЫ
НАЦИОНАЛЬНАЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ УКРАИНЫ

К 200-летию НФАУ

ТЕХНОЛОГИЯ КОСМЕТИЧЕСКИХ И ПАРФЮМЕРНЫХ СРЕДСТВ

*Учебное пособие для студентов фармацевтических
специальностей высших учебных заведений*

Харьков
Издательство НФАУ
«Золотые страницы»
2002

УДК 687.5.03:665.58 (075.8)

ББК 35.66я73

Т38

Рекомендовано Министерством образования и науки Украины
(письмо № 14/18.2 – 1854 от 17.12.2001).

Серия основана в 1999 году.

Авторы: А.Г. Башура, Н.П. Половко, Е.В. Гладух,
Л.С. Петровская, И.И. Баранова, Т.Н. Ковалева, А.С. Зуева.

Рецензенты: Т.Г. Калинюк, доктор фармацевтических наук (Львовский медицинский университет);

Е.Е. Борзунов, доктор фармацевтических наук (Киевская медицинская академия последиplomного образования им. П.Л. Шупика);

О.А. Ляпунова, кандидат фармацевтических наук (Национальная фармацевтическая академия Украины).

Технология косметических и парфюмерных средств: Учеб. пособие для студентов фармац. спец. высш. учеб. заведений / А.Г. Башура, Н.П. Половко, Е.В. Гладух и др.— Х.: Изд-во НФАУ: Золотые страницы, 2002.— 272 с. — (Косметология и аромология).

ISBN 966-615-118-9

ISBN 966-8032-18-7

Рассмотрены теоретические и практические аспекты создания, изучения, производства и контроля качества косметических и парфюмерных средств. Пособие содержит методические рекомендации по промышленному производству косметических и парфюмерных средств, представлены конкретные задания к выполнению лабораторных работ, контрольные вопросы и вопросы для самоподготовки студентов.

Предназначено для самостоятельной работы студентов дневной и заочной форм обучения специальностей «Технология парфюмерно-косметических средств», «Фармация», «Технология фармацевтических препаратов», а также технологов парфюмерно-косметических предприятий, сотрудников научно-исследовательских учреждений.

УДК 687.5.03:665.58 (075.8)

ББК 35.66я73

ISBN 966-615-118-9

ISBN 966-8032-18-7

© Башура А.Г., Половко Н.П.,
Гладух Е.В., Петровская Л.С.,
Баранова И.И., Ковалева Т.Н.,
Зуева А.С., 2002

© НФАУ, 2002

ПРЕДИСЛОВИЕ

Издание пособия «Технология косметических и парфюмерных средств» осуществляется впервые и обусловлено необходимостью подготовки квалифицированных специалистов для парфюмерно-косметической отрасли.

Цель пособия — научить студентов правильно составлять и обосновывать рецептуру парфюмерно-косметических средств, решать вопросы выбора рациональной технологии, контролировать качество парфюмерно-косметических средств. К каждой группе парфюмерно-косметических средств приведена классификация, косметический эффект, характеристика, номенклатура и функциональное назначение компонентов рецептуры парфюмерно-косметических средств, технология, контроль качества, представлены контрольные вопросы и вопросы по самоподготовке.

В основу лабораторных занятий положен принцип самостоятельной работы студентов, требующий предварительной теоретической подготовки. При выполнении лабораторных заданий студент должен приобрести навыки:

- составления и обоснования рецептуры парфюмерно-косметических средств;
- выбора и обоснования рационального метода производства парфюмерно-косметических средств.

Пособие предназначено для студентов фармацевтических вузов и факультетов, а также может быть рекомендовано для специалистов, работающих в области косметологии.

Авторский коллектив с благодарностью примет любые замечания, предложения и пожелания, направленные на дальнейшее совершенствование настоящего пособия.

1. ПАРФЮМЕРНЫЕ СРЕДСТВА

Цель: сформировать теоретические знания и приобрести практические умения и навыки по основам построения парфюмерных композиций, выбору душистых и вспомогательных веществ, рациональной технологии и анализу парфюмерных средств.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Анатомические и физиологические особенности строения обонятельного анализатора.
2. Характеристика механизма воздействия запаха.
3. Особенности теорий восприятия запаха.
4. Основные теории ощущения.
5. Классификация запахов.
6. Душистые вещества. Классификация, номенклатура и характеристика (источник и способ получения, область применения, свойства).
7. Классификация, номенклатура и характеристика вспомогательных веществ, используемых в парфюмерии.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Парфюмерия — это наука, изучающая основные принципы сочетания запахов и закономерности создания парфюмерных композиций и средств. По направленности парфюмерия — это искусство, основанное на научных данных.

Объектом изучения парфюмерии являются парфюмерные средства, состоящие из смеси душистых веществ (парфюмерной композиции), спирта, воды, отличающиеся их соотношением. В случае необходимости в состав парфюмерных изделий вводятся красители и антиоксиданты, которые не определяют и не меняют направление запаха.

В каждой стране при обозначении различных видов парфюмерной продукции используется различная терминология, зачастую под одним и тем же названием подразумеваются различные виды парфюмерных изделий.

Согласно действующей нормативно-технической документации Украины (ДСТУ 2472-94 «Продукция парфюмерно-косметическая. Термины и определения», а также межгосударственный стандарт № 1727-93 «Изделия парфюмерные жидкие») *парфюмерные жидкости* — спиртовые

или спирто-водные растворы смесей душистых веществ и настоев с приятным запахом. К парфюмерным жидкостям относятся духи, одеколоны, туалетные и душистые воды.

Духи и туалетные воды используются в качестве ароматизирующих парфюмерных средств, *одеколоны* — как гигиенические, освежающие и ароматизирующие средства. *Душистые воды* применяются в качестве гигиенического и освежающего средства.

Концентрация парфюмерных композиций составляет (%):

— духи — 10–50 (духи Экстра должны содержать не менее 15 % композиции);

— туалетные воды — 6–12;

— одеколоны — 1,5–6 (одеколоны Экстра должны содержать не менее 4 % парфюмерной композиции);

— душистые воды — 1–1,5.

Для парфюмерных изделий зарубежного производства наиболее распространены следующие наименования:

— Parfum:

духи — 20–30;

— Eau de Parfum:

вода-парфюм: душистая вода, дневные духи, парфюмированная вода — 15–25;

— Eau de Toilette:

туалетная вода — 10–12;

мужские духи — 6–12;

— Eau de Cologne:

одеколоны — 6–12 (под этим названием чаще выпускается парфюмерия для мужчин. Если это название встречается на флаконах с женскими парфюмерными средствами, оно предполагает самый легкий аромат).

Парфюмерные изделия производства США часто обозначаются Cologne, что означает парфюмерное средство с концентрацией парфюмерной композиции от 12 до 25 % и соответствует европейским Eau de Parfum или Eau de Toilette. В изделиях для мужчин концентрация парфюмерной композиции обычно составляет 7–12 %.

Классификация запахов парфюмерных средств. В настоящее время существует несколько классификаций направлений запахов в парфюмерии: французская, немецкая, американская, которые подвержены постоянным изменениям.

В 1990 г. группа парфюмеров Французского парфюмерного общества объединила все существующие типы запахов в семь групп.

Цветочные. Данная группа является наиболее распространенной и популярной, что связано с широким разнообразием запахов. Парфюмерия цветочного направления может создавать образ одного цветка или напоминать о целом букете. В этой группе, как и в других, существуют свои подгруппы, в которых «слышны» запахи других составляющих аромата.

Шипровые — отличаются своим современным и вместе с тем классическим сочетанием ароматов деревьев и мхов, придающим теплоту и глубину парфюмерным изделиям.

Цитрусовые — содержат эфирные масла бергамота, мандарина, лимона, получаемые из цитрусовых. В сочетании с «нотой» цветков горького апельсина именно эти вещества определяют главный «аккорд» ароматов.

Древесные — сочетание теплого насыщенного аромата сандалового дерева и пачули с более нежным запахом кедра и ветивера, с бодрящей свежестью лаванды и цитрусовых. К этой группе относится большинство мужских ароматов.

Папоротниковые («фужере») — сочетание запахов лаванды, бергамота, кумарина с ароматами древесных «нот» и дубового мха.

Кожаные — в этой группе собраны очень необычные, редкие ароматы. Сочетание суховатого «табачного» (имитирующего аромат выделанной кожи) и нежных цветочных запахов в «головном аккорде» создает редкую оригинальную гармонию с типично мужским акцентом.

Амбровые («ориентальные», восточные) — пьянящие, мягкие пудровые ароматы ванили, ладанника, ладанной камеди с ярко выраженными анимальными (животными) «нотами», придающими немного «приторный» и «вкрадчивый» запах.

Особой популярностью пользуется классификация направлений запахов в парфюмерии по «Живаудану», которая в некоторой степени аналогична предыдущей классификации. Согласно данной классификации выделяют следующие направления запахов:

альдегид — энергичный запах ароматических, химических соединений, воспроизводящих гармонию леса, ириса и благородных цветов;

шипр — смесь ароматов леса и мхов создает энергичную, чувственную гамму, аромат благородных деревьев, мхов, ладана и животных запахов;

восток — ароматы, напоминающие амбру, запахи экзотических цветов и фруктов;

флора — природная гамма запахов цветов, цитрусовых и зелени, а также ароматов фруктов, лаванды;

пряности — смесь флоры с контрастом пряностей. Характерный аромат создается гвоздикой или ее синтетическими аналогами;

табак — запах ассоциируется с папоротником, лавандой, лесом и другими пряными аккордами.

Основные термины и определения, используемые в парфюмерии

Парфюмерные композиции представляют собой сложное, искусственно созданное гармоничное сочетание душистых веществ. Парфюмерные композиции могут воспроизводить встречающиеся в окружающей среде запахи или обладать своеобразным, неповторимым в природе ароматом. В соответствии с этим они классифицируются на природные и фантазийные.

Композиции-базы — это смесь душистых веществ с определенными запахами, составленные по постоянной рецептуре. Базы не являются готовыми композициями, но их наличие облегчает работу парфюмера, повышает его мобильность, избавляет от необходимости составлять парфюмерную композицию с «нуля».

В парфюмерии термин «*запах*» обычно относится к сырью, или к простым «нотам», в отличие от термина «*аромат*», который характеризует запах законченного продукта. Под термином «аромат» понимают специфический характер запаха различных групп продуктов или изделий, например, аромат духов, вин, плодов, табака, чая. *Букет* — это суммарная особенность аромата как гармонически цельного запаха, это основной аромат вместе с его «убранством», с оттенком запаха, придающим аромату своеобразие. Букеты бывают естественные, приобретенные и искусственные.

Естественные букеты получают в готовом виде из сырья, применяемого для получения душистых веществ. Приобретенные букеты получают в результате химических и физических процессов, иногда сопровождающихся биохимическими (энзиматическими) явлениями, происходящими со временем в естественных букетах. Образование приобретенных букетов почти всегда сопровождается процессами окисления.

Искусственные букеты получают в результате произвольного изменения естественного или приобретенного букета путем купажа или добавления естественных или индивидуальных душистых веществ (парфюмерные композиции, отдушки, пищевые эссенции). Таким образом, понятие букет более сложно, чем аромат или запах, и включает представление и о запахе, и об аромате, и о качественном своеобразии того или другого.

«*Нота*» — это элемент или оттенок запаха, характеризующийся либо определенным типом запаха, например, цветочная нота, нота зелени, пряная нота, либо ее ролью в составе парфюмерной композиции: нота доминирующая, дисгармоничная, дополнительная и др.

Принципы создания парфюмерных композиций

На первом этапе создания парфюмерной композиции определяются направление и характер запаха, составляется ориентировочный перечень душистых веществ. Затем подбирается «лейтмотив» или «ведущий запах» композиции. В парфюмерии под термином «лейтмотив» понимают ряд близких или различных по запаху душистых веществ, определяющих основной запах или характер композиции. Ведущий запах создается из сочетания двух, трех и реже четырех запахов. К примеру, ведущий запах композиции может состоять из сочетания ириса, фиалки и гвоздики.

На следующем этапе подбирается тембр лейтмотива. Под тембром понимают особый характер или «окраску» запаха. Например, если к маслу розы добавить ванилин в таком количестве, чтобы запах первого не затушевывался и запах второго не выделялся, то тогда запах розы смягчается ванилином.

Далее подбирается гармоничное заполнение и тембр, которые составляют из подобранных заранее комплексов (отрезков) цветочных или приравненных к ним запахов. Гармоничное заполнение представляет собой комплекс дополнительных запахов, которые обогащают «лейтмотив», но не меняют характер композиции. Например, если взять запах эфирного масла розы, его однообразный аромат вскоре теряет свою привлекательность. Это связано с тем, что в природе запах цветка не ощущается изолированно, его всегда сопровождают запахи листьев, стеблей и окружающей среды. Именно окружающие запахи и являются гармоничным заполнением, которое необходимо подобрать при составлении парфюмерной композиции. В каждом из отрезков гармоничного заполнения выделяется свой ведущий запах; связываются отрезки из резко контрастирующих запахов переходными ступенями от насыщенного запаха к более легкому и наоборот. Далее композиция наносится на фон, который необходим для завершения построения композиции, он создает иллюзию полноты, гармоничности и неповторимости запаха. Например, композиция клевера без наложения на фон (жасмин, роза) напоминает приятно пахнущую синтетическую смесь, при наложении фона жасмина, розы композиция приближается к запаху природного цветка. В одеколонах в качестве фона используются освежающие запахи. Для фруктовых запахов обязательным фоном являются эфиры с фруктовым ароматом. Последний этап создания парфюмерной композиции — введение при необходимости фиксатора.

В парфюмерии выделяют три степени запаха, определяющие гармоничность и стойкость запаха парфюмерного изделия:

- 1) начальная (головная нота);
- 2) основная (серединная, нота сердца);
- 3) конечная (остаточная, нота шлейфа).

Продолжительность ступеней определяется свойствами душистых веществ, входящих в состав парфюмерных композиций, и зависит от концентрации парфюмерной композиции в изделии и состава композиции.

Начальным запахом, или первой ступенью считается та, которая ощущается до и вскоре после испарения легко летучих душистых веществ и растворителя. Данная ступень определяет качество большинства одеколонов, так как ведущий запах построен на базе цитрусовых и цветочных эфирных масел, которые являются легколетучими веществами.

Во время *второй (основной) ступени* испаряются средне- и часть труднолетучих веществ, а также остаток легколетучих душистых веществ. Запах композиции при этом постепенно «раскрывается», не меняя своего направления. Длительность серединного запаха зависит от степени летучести душистых веществ композиции и от ее концентрации в составе парфюмерного средства. Именно эта ступень наиболее значима для большинства парфюмерных изделий.

Третья ступень запаха носит название остаточного. Наступает полса более или менее глубокого изменения, «затухания» запаха, ощущается не полный букет, а приятно пахнувший остаток, состоящий из запаха смеси кристаллических веществ, входящих в состав каждой композиции и испаряющихся в последнюю очередь: мускусов, кумарина, ванилина и некоторых смол и бальзамов, душистых веществ животного происхождения. В парфюмерии восточного направления, в которой ведущие запахи строятся на сочетании труднолетучих веществ, эта стадия наиболее ценна, так как выражает характер запаха этих духов (первые две стадии непродолжительны по времени).

Каждая ступень имеет свой запах, но в то же время ярко выраженной границы перехода запаха из одной стадии в другую не существует.

Характеристика и номенклатура душистых и вспомогательных веществ, используемых в парфюмерии

Основной группой сырья, используемого в парфюмерии, являются душистые (пахучие) вещества.

По происхождению душистые вещества делятся на:

- 1) натуральные;
- 2) полусинтетические;
- 3) синтетические.

Натуральные (природные) душистые вещества классифицируются на душистые вещества:

а) животного происхождения — представлены продуктами жизнедеятельности животных, используемыми в виде настоев;

б) растительного происхождения, которые в свою очередь делятся на:
— эфирные масла, получаемые из эфирноносной части растения методами перегонки с водяным паром, прессованием и др.;

— экстракционные масла, получаемые экстракцией органическим растворителем эфирноносного растительного сырья с дальнейшим удалением последнего. При использовании в качестве экстрагента этилового спирта экстракционные масла называют ризиноидами;

— настои из высушенных эфирноносных частей растений (гвоздика, корица, ваниль и др.) и некоторых видов лишайников, применяемые в дальнейшем совместно с экстрагентом. Настои обладают большей полнотой и прочностью запаха по сравнению с эфирными и экстрактивными маслами;

— смолы и бальзамы — вещества, выделяемые растениями при повреждении или в процессе нормального физиологического обмена.

Экстракционные масла по запаху ближе к эфирным маслам, находящимся в растениях, чем эфирные масла, полученные методом перегонки с водяным паром. Особенно это характерно для сырья, из которого при перегонке с водяным паром извлекается очень малое количество масла (роза, нарцисс, фиалка, гвоздика). Экстракцию как метод извлечения эфирных масел применяют в том случае, когда компоненты масел термолабильны или подвергаются деструкции при перегонке с водяным паром. Однако растворитель экстрагирует из растений не только эфирные масла, но и сопутствующие, балластные вещества, поэтому первичные продукты экстракции имеют твердую консистенцию и не полностью растворяются в этиловом спирте. Такие масла называют конкретами. Для освобождения от балластных веществ масла очищают этиловым спиртом и после отгонки его и фильтрации с охлаждением получают вторичные продукты экстракции, называемые абсолютными маслами.

В случае использования в качестве экстрагента жидких или твердых жиров получают цветочные масла, или античные помады, методом поглощения (анфлеража).

Полусинтетические душистые вещества представлены индивидуальными душистыми веществами, получаемыми из сырья натурального происхождения.

Синтетические душистые вещества, получаемые путем органического синтеза, классифицируются по классам химических соединений на углеводороды; лактоны; спирты; альдегиды; простые эфиры; сложные эфиры; кетоны; основания; ароматические вещества синтетического происхождения с запахом мускуса.

Растворители

В качестве растворителей в парфюмерии наиболее часто используется этиловый спирт. Он хорошо растворяет большинство душистых веществ, легко улетучивается при использовании парфюмерного изделия, обладает незначительным характерным запахом, сочетающимся с запахом душистых веществ. Спирт для парфюмерии должен соответствовать ГОСТу на спирт ректификованный высшей очистки. Согласно ГОСТу 5962–67 крепость спирта должна быть не ниже 96,2 % при температуре 20 °С.

В качестве соразтворителя используется вода с целью снижения концентрации спирта для удешевления готового продукта. Применение находит вода очищенная или вода питьевая, обладающая средней жесткостью (не выше 5,349 мг-экв/л), как наиболее приемлемая для парфюмерного производства, так как соли жесткости, выделяясь из воды при добавлении ее к спирту, в процессе отстаивания являются центрами коагуляции осадков, при этом процесс отстаивания проходит быстрее и полнее.

В некоторых случаях этиловый спирт частично или полностью заменяют другими растворителями (бензилбензоат, диэтилфталат). Бензилбензоат и диэтилфталат, обладающие более высокой растворяющей способностью, чем этиловый спирт, применяют также в качестве растворителя в концентрированных духах. Кроме того, данные вещества выполняют вспомогательное назначение — увеличивают вязкость композиции, создают пленку на поверхности нанесения парфюмерного средства, снижают летучесть композиции, являются промежуточными растворителями.

Фиксаторы

Одним из важнейших свойств парфюмерной продукции является ее устойчивость. Повысить устойчивость запаха возможно посредством использования в составе композиции труднолетучих душистых веществ или закреплением (фиксацией) легколетучих. Достичь равномерного испарения компонентов композиции невозможно вследствие различной летучести душистых веществ. Легколетучие компоненты воспринимаются на начальной стадии и используются с целью маскировки

запаха растворителя для создания первого впечатления от изделия до начала испарения труднолетучих компонентов композиции. Для повышения устойчивости запаха используются закрепители или фиксаторы. Эти вещества добавляются с целью закрепления запахов душистых веществ в срединной стадии на возможно более продолжительное время, от чего изделие приобретает необходимую стойкость.

В настоящее время к фиксаторам относят:

- смолы и бальзамы (бензойная смола, толуанский бальзам, стиракс);
- вещества животного происхождения (мускус, цибет, амбра, бобровая струя);
- абсолютные масла;
- синтетические фиксаторы (бензилбензоат, диэтилфталат);
- кристаллические ароматические соединения (гелиотропин, ванилин, коричные эфиры, циклогексанол и др.).

Красители

При приготовлении парфюмерной продукции некоторые душистые вещества окрашивают конечный продукт. Для маскировки изначальной окраски, улучшения потребительских характеристик парфюмерной продукции, достижения гармонии между запахом, цветом и упаковкой ее подкрашивают с использованием специальных красителей. Учитывая слабокислую реакцию парфюмерных композиций, для окрашивания парфюмерных средств применяются кислотные красители, так как при использовании других красителей в процессе хранения будет наблюдаться изменение окраски продукции.

К красителям предъявляются следующие требования: высокая красящая способность, безвредность, отсутствие неприятного запаха.

Наиболее распространенными красителями в парфюмерной промышленности являются:

- кислотный желтый метаниловый;
- кислотный зеленый антрахиноновый;
- кислотный коричневый К;
- кислотный фиолетовый антрахиноновый;
- кислотный красный С;
- флуоресцин.

Из вышеперечисленных красителей три последних используются только для окраски специальных продуктов, духи и одеколоны окрашивают преимущественно тремя первыми красителями при их различных комбинациях.

Технология парфюмерных средств

Технологический процесс производства парфюмерных средств состоит из нескольких последовательных стадий:

- приготовление настоев;
- приготовление парфюмерных композиций;
- приготовление парфюмерных жидкостей.

Приготовление настоев душистых веществ

Настои являются продуктами извлечения растворителем душистых веществ из растительного и животного сырья, используемыми в парфюмерии совместно с растворителем. Настои готовят преимущественно в соотношении 1:5 и 1:10.

К экстрагентам, используемым для извлечения душистых веществ, предъявляются следующие требования:

- полнота извлечения душистых веществ;
- избирательная извлекающая способность;
- стабильность при извлечении и хранении душистых веществ;
- сохранность и неизменность запаха душистого вещества.

Наиболее оптимальным растворителем является этиловый спирт высшей ректификации. Он извлекает эфирные масла, смолы, дубильные вещества, алкалоиды и их соли, гликозиды; не растворяет балластные вещества — целлюлозу, крахмал, белковые вещества и минеральные соли.

В большинстве случаев продукты извлечения душистых веществ имеют интенсивную окраску. Зеленый цвет зависит от наличия хлорофилла. При хранении извлечений они приобретают буроватый цвет вследствие разложения хлорофилла. Красно-бурый и красно-коричневый цвет определяется наличием дубильных веществ и продуктов их окисления.

Метод обесцвечивания извлечений основан на сорбции красящих веществ активированным углем и последующей фильтрацией раствора.

Технология парфюмерных композиций

Приготовление парфюмерных композиций состоит из следующих стадий:

- взвешивание компонентов композиции согласно рецептуре;
- расплавление или растворение вязких и твердых веществ;
- смешивание компонентов композиции.

При создании композиции составляется рецептура, в которой указывается количество каждого компонента композиции.

Душистые вещества вязкой консистенции (экстракционные масла) предварительно разогреваются при температуре, немного превышающей температуру плавления.

Твердые кристаллические вещества растворяют при нагревании в одном из жидких компонентов данной композиции (терпинеоле, фенилэтиловом спирте, кориандровом масле и др.). Затем эти вещества после некоторого охлаждения (чтобы избежать резкого температурного перепада при смешивании, так как это приводит к выпадению кристаллов из раствора) смешивают с остальными компонентами композиции. Растворение душистых кристаллических веществ проводится в герметически закрытых аппаратах (реакторах-эстаньонах), снабженных люком и обратным холодильником. По мере отвешивания и подготовки душистых веществ к смешиванию их сливают в реактор и перемешивают.

После смешивания всех душистых веществ, входящих в композицию, и положительных результатов оценки качества по нормативно-аналитической документации и заключения парфюмера композиция передается для дальнейшего использования.

Технология парфюмерных средств включает стадии:

- дозирование входящих в рецептуру компонентов;
- смешивание компонентов;
- отстаивание жидкости;
- фильтрация;
- фасовка, упаковка, маркировка готового продукта.

Смешивание компонентов рецептуры производится в герметичных реакторах в следующем порядке: вначале заливают около 2/3 рецептурного количества этилового спирта, затем необходимое количество настоев и парфюмерных композиций, после чего оставшимся количеством спирта промывают мерники, трубопроводы и емкости из-под композиций и настоев. Смесь перемешивают в течение 5–10 мин, добавляют необходимое количество воды и раствора красителей. После загрузки всех компонентов жидкость вновь перемешивают и оставляют в баке в течение установленного для каждого вида продукции срока отстаивания и выстаивания.

Отстаивание парфюмерных жидкостей проводится с целью осветления и облегчения процесса фильтрации. Если пренебречь процессом отстаивания и отфильтровать жидкость сразу после смешивания компонентов, то часть нерастворившейся композиции останется на фильтре, а мельчайшие нерастворившиеся и некоагулированные частицы пройдут через поры фильтра и окажутся в профильтрованной жидкости.

Выстаивание — это период, во время которого проходит процесс «вызревания», или «округления запаха». Под этим понятием подразумевается явление, при котором происходит взаимодействие душистых веществ. Запахи отдельных душистых веществ, а также растворителя перестают выделяться из общего аромата изделия, вследствие этого запах становится более гармоничным, ровным, цельным.

Период отстаивания продолжается от 1 до 20 суток, а процесс выстаивания — в течение нескольких месяцев, в дорогой парфюмерии — до нескольких лет.

Таким образом, при отстаивании проходят два процесса: растворение компонентов композиции и коагуляция нерастворившихся частиц с их постепенным осаждением. Процесс растворения компонентов заканчивается значительно раньше, чем коагуляция и оседание частиц. Для ускорения этих процессов предложены методы:

- применение бестерпеновых эфирных масел (освобожденных от труднорастворимых веществ), которые используются для дешевых одеколонов, так как при этом удаляются и сесквитерпены, придающие основной запах парфюмерии;

- использование сорбентов (каолин);

- охлаждение жидкости перед фильтрацией до температуры 0–2 °С.

Существует несколько методов приготовления парфюмерных жидкостей, основное отличие которых заключается в порядке смешивания компонентов и отстаивания жидкости.

1. Все компоненты загружают в реактор в следующей последовательности: спирт, парфюмерная композиция, настои, вода и красители; перемешивают в течение 5–10 мин и после этого оставляют в реакторе для отстаивания на срок, установленный для каждого наименования продукции.

2. В реактор загружают половинное количество спирта, необходимое количество композиции и настоев; отстаивают полученный раствор в течение установленного срока, за два дня до окончания которого добавляют спирт и воду до достижения необходимой крепости спирта и концентрации душистых веществ, краситель и продолжают отстаивание в течение 2 дней, после чего жидкость фильтруют.

3. Растворение всех входящих в рецептуру композиций в 2–9-кратном количестве спирта самой низкой концентрации, допустимой для растворения данной композиции, перемешивают и отстаивают. За 12 часов до окончания установленного срока отстаивания полученный концентрат сливают с осадка и смешивают с оставшимся количеством спирта и воды, добавляют настои и красители, перемешивают, отстаивают в течение 12 часов и фильтруют.

Контроль качества парфюмерных композиций и парфюмерных жидкостей

Оценка качества парфюмерных композиций, композиций-баз и отдушек осуществляется в соответствии с требованиями ТУ 64-19-68-90 и ТУ 64-19-149-92 по следующим показателям:

- внешний вид, цвет, запах;
- показатель преломления;
- кислотное число.

Парфюмерные средства изготавливаются в соответствии с требованиями нормативной документации, по технологическим инструкциям и рецептурам, утвержденным в установленном порядке.

Контроль качества парфюмерных изделий осуществляется в соответствии с требованиями межгосударственного стандарта ГОСТ 17237-93 «Изделия парфюмерные жидкие».

По органолептическим и физико-химическим показателям парфюмерные средства должны соответствовать требованиям, приведенным в табл. 1.

Таблица 1

Показатели качества парфюмерных средств

Наименование показателя	Характеристика и норма					
	Духи Экстра	Духи	Туалетные воды	Одеколоры Экстра	Одеколоры	Душистые воды
Внешний вид	Прозрачная жидкость. Допускается наличие единичных волокон					
Цвет и запах	Свойственный цвету и запаху продукции данного наименования					
Стойкость запаха, ч, не менее	60	50	40	30	24	—
Прозрачность	Отсутствие помутнений при температуре					
	+ 3 °С	+ 5 °С	+ 3 °С	+ 3 °С	+ 5 °С	прозр.
Крепость (условная), %, не менее	80	85	83	80	60	20
Сумма массовых долей душистых веществ, %, не менее	15,0	10,0	6,0	4,0	1,5	1,0

Сумма массовых долей душистых веществ в духах Экстра, духах, одеколорах Экстра и туалетных водах определяется периодически, не реже раза в квартал, в одеколорах и душистых водах — при разногласиях в оценке качества изделий, в этих же случаях контролируется стойкость запаха.

Гарантийный срок хранения: духов Экстра, одеколонов Экстра, туалетных вод — 15 месяцев; духов, одеколонов, душистых вод — 12 месяцев со дня изготовления.

Методы испытаний

1. *Внешний вид* парфюмерного изделия определяют просмотром флакона с изделием в проходящем свете электрической лампы на расстоянии 20 см от лампы и 40 см от наблюдателя при переворачивании флакона пробкой вниз.

2. *Стойкость запаха* определяют, наливая 0,5 см³ изделия в фарфоровую чашку. В ней смачивают кусок сухой марли размером 5×10 см, предварительно постиранной в горячей воде без мыла. Смоченную марлю вынимают пинцетом и, не отжимая, просушивают в помещении с температурой 15–20 °С. Стойкость запаха определяется органолептически через каждые 10 часов.

3. *Определение прозрачности жидкости*. 10–20 см³ парфюмерного изделия наливают в пробирку и закрывают ее пробкой, в которую вставляют термометр таким образом, чтобы шарик его был полностью погружен в исследуемую жидкость. Пробирку охлаждают до 30 °С, вынимают из охлаждающей смеси, встряхивают и просматривают в проходящем дневном свете или свете электрической лампы.

4. *Крепость (условную) парфюмерных жидкостей* определяют спиртометром при 20 °С. Допускается определение концентрации спирта по плотности.

5. *Сумму массовых долей душистых веществ* определяют гравиметрическим методом.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

Задание № 1

Описать запахи понюшек с эфирными маслами, предложенных преподавателем (составить описание и определить тип запахов, руководствуясь личными ощущениями восприятия запаха).

Составить описание запахов, руководствуясь таблицей классификации запахов по «Живаудану».

Задание № 2

Составить парфюмерные композиции с различными направлениями запахов. Описать запах композиции в соответствии с классификацией Французского парфюмерного общества.

Используя созданную парфюмерную композицию, приготовить парфюмерные средства различных направлений запахов.

Задание № 3

Оценить качество парфюмерных средств по следующим показателям: внешний вид, цвет, запах, стойкость запаха, прозрачность, крепость (условная) парфюмерных жидкостей.

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет должен содержать:

1. Тему и цель лабораторного занятия.
2. Рабочую пропись парфюмерного средства.
3. Технологию приготовления парфюмерной композиции и парфюмерного средства.
4. Блок-схему и аппаратную схему производства парфюмерных средств.
5. Методики анализа парфюмерного средства.
6. Результаты анализа готовой продукции по требованиям нормативно-аналитической документации.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Классификация парфюмерных средств.
2. Классификация направлений запахов парфюмерных средств по «Живаудану» и Французскому парфюмерному обществу.
3. Основные принципы построения парфюмерных композиций.
4. Классификация и характеристика натуральных душистых веществ.
5. Характеристика полусинтетических и синтетических душистых веществ.
6. Характеристика, номенклатура и функциональное назначение вспомогательных веществ, используемых в составе парфюмерных средств.
7. Характеристика душистых веществ — фиксаторов.
8. Технология парфюмерных композиций.
9. Технология приготовления парфюмерных жидкостей.
10. Контроль качества парфюмерных композиций, композиций-баз, отдушек.
11. Контроль качества парфюмерных жидкостей.

2. ЛОСЬОНЫ КОСМЕТИЧЕСКИЕ

Цель: сформировать теоретические знания и приобрести практические умения и навыки по разработке состава лосьонов в зависимости от направленности действия, выбору оптимальной технологии приготовления лосьонов и контролю качества.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Анатомические и физиологические особенности кожи.
2. Косметические аспекты кожи. Характеристика и методы определения типов кожи.
3. Характеристика гомогенных дисперсных систем.
4. Особенности воздействия жидких косметических средств на кожу и ее придатки.
5. Классификация косметических средств.
6. Классификация, номенклатура и характеристика биологически активных и вспомогательных веществ, используемых в рецептурах косметических лосьонов.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Согласно ДСТУ 2472-94 «Продукция парфюмерно-косметическая. Термины и определения» *лосьон косметический* — это средство для ухода за кожей в виде водного или водно-спиртового раствора активн действующих веществ.

Лосьоны классифицируются в зависимости от назначения и области применения. Учитывая физиологические особенности кожного покрова, лосьоны по уходу за кожей и ее придатками классифицируют на:

- лосьоны по уходу за нормальной и сухой кожей;
 - лосьоны по уходу за жирной кожей;
 - лосьоны по уходу за проблемной кожей;
 - лосьоны по уходу за кожей рук;
 - лосьоны по уходу за волосами и волосистой частью кожи головы;
- по назначению:*
- гигиенические, в том числе депигментирующие;
 - лечебно-профилактические.

Косметические лосьоны *гигиенического назначения* обеспечивают очищающий эффект, освежают и смягчают кожу, облегчают процесс

бритья. Лосьоны после бритья способствуют дезинфекции и уменьшению раздражения кожи. Чаще всего лосьоны используются для очищения кожи от загрязнений, секрета потовых и сальных желез, пыли, отделившихся клеток эпидермиса. При сухой коже лосьоны рекомендуются в качестве средства для умывания вместо воды и мыла. Кроме того, они оказывают тонизирующее действие, могут обладать дезодорирующими, отбеливающими и другими свойствами. Лосьоны используют для полосканий, орошений, промываний, для приготовления ванн и т. д.

Лечебно-профилактические лосьоны наряду с очищающим и тонизирующим эффектом имеют специфически направленное действие: противовоспалительное, ранозаживляющее, бактерицидное, антисептическое. С этой целью в их состав вводят лекарственные вещества антисептического действия: кислоту борную, натрия тетраборат, кислоту салициловую, камфору, ментол, а также лекарственные вещества, обладающие вяжущим эффектом: танин, квасцы алюмокалиевые.

Характеристика основных компонентов рецептуры косметических лосьонов

В процентном отношении доминирующим компонентом в составе лосьонов является вода. Этиловый спирт составляет 20–40 % и обеспечивает:

- уменьшение поверхностного натяжения воды (капиллярное воздействие);
- тонизирующее действие на кожу (благодаря быстрому испарению);
- умеренное обезжиривание (за счет растворения жировых загрязнений кожи);
- легкое вяжущее и дезодорирующее воздействие.

Повышать содержание этилового спирта в лосьоне нежелательно, поскольку регулярное воздействие лосьона на кожу может вызвать сухость и раздражение, связанное с протеолитическим действием спирта на белковые структуры кожи.

В состав лосьонов могут входить вспомогательные и биологически активные вещества, нерастворимые или труднорастворимые в водно-спиртовых растворах, например, душистые вещества, которые используются для ароматизации лосьонов. Повышению их растворимости способствует введение поверхностно-активных веществ — солибилизаторов в концентрации до 2 %, которые улучшают свойства лосьонов, позволяют снизить концентрацию этилового спирта до 20–40 %. В качестве солибилизаторов чаще всего используют оксиэтилированные продукты, получаемые путем присоединения этиленоксида к веществам,

содержащим, наряду с гидрофобным радикалом, полярную группу с активным атомом водорода (например, гидроксильную или карбоксильную). В результате реакции оксиэтилирования образуется соединение с различным числом оксиэтилированных звеньев, поэтому солиubilизаторы представляют собой смесь гомологов с различной длиной оксиэтилированной цепи. В качестве солиubilизаторов в косметических лосьонах наиболее широкое применение находят: препарат Ретинокс-80 (смесь полиэтилированных эфиров кислот касторового масла) в концентрации до 1,5 %; препарат ПП-40 (смесь полиэтилированных эфиров пентола) вводится в состав лосьонов в концентрации 0,3–1,5 % при концентрации этилового спирта не выше 35 %.

В качестве вспомогательных веществ лосьоны содержат средства, смягчающие кожу (эмоленты): глицерин (входит в состав лосьонов в концентрации до 10 %, оптимальное содержание 3–6 %); гликоли; минеральные масла (парфюмерное масло), в присутствии которых достигается растворимость действующих веществ в низкопроцентном спирте.

В состав лечебно-профилактических лосьонов вводятся добавки антисептического действия, которые представлены органическими и неорганическими кислотами и их солями. Салициловая кислота используется как антисептическое, дезодорирующее, а также кератолитическое средство в концентрации до 0,3 %. Бензойная кислота — как вещество, обладающее антисептическим действием (в низких концентрациях, ввиду возможного побочного действия на кожу). Лимонная кислота (до 0,5 %), оказывающая влияние на окислительно-восстановительные процессы, происходящие в коже, дополнительно обладает слабым отбеливающим действием. Адипиновая кислота используется для улучшения тонуса кожи и достижения кислого значения рН препарата. Борная кислота марок А и Б используется как слабое отбеливающее, дезинфицирующее средство, а также для корректировки рН в лосьонах по уходу за кожей лица, склонной к угревой сыпи (оптимальная концентрация 0,1 %). Однако при длительном применении некоторых кислот (уксусной, салициловой и др.) возможно пересушивающее действие на кожу. Поэтому рациональнее вводить в состав лосьонов слабые растворы лимонной, бензойной и особенно аскорбиновой кислот, а также соли алюминия, которые дополнительно оказывают смягчающее действие на кожные покровы.

Введение дерматотропных веществ обеспечивает эпителизирующее действие на шероховатую и имеющую микротрещины и повреждения кожу посредством повышения ее регенеративных способностей. Широкое применение находят: α - и β -алантоин, азулен, пантотеновое масло, витамины: А, Е и В в концентрации до 0,5 %.

Различные биологически активные вещества растительного происхождения, представленные органическими кислотами, витаминами, микроэлементами, ферментами, аминокислотами, флавоноидами, дубильными веществами, эфирными маслами, содержащиеся в растительных извлечениях в комплексе, обеспечивают высокоэффективное и многофункциональное действие. Их введение в состав лосьонов способствует нормализации функционирования клеток кожи, стимулирует регенерацию тканей, предотвращает процесс преждевременного старения.

Применяемые для жирной кожи лосьоны очищают ее от жира и загрязнений, снижают повышенную секреторную активность сальных желез, оказывают стягивающие, антисептические и подсушивающие действия, способствуют поддержанию (нормальной) кислой реакции кожи, тонизируют, освежают, придают ей матовый вид. Длительная и усиленная деятельность сальных и потовых желез кожи приводит к расширению выводных протоков, что требует, помимо соответствующих лечебных антисеборейных веществ, применения средств, воздействующих на рецепторы кожи и вызывающих сужение протоков. Ассортимент лосьонов для жирной кожи более обширный, чем для сухой. Рекомендуемые для жирной кожи лосьоны содержат вещества, регулирующие деятельность сальных желез, снижающие жирность кожи, обладающие дезинфицирующим и антибактериальным эффектом. Большинство рецептов лосьонов для жирной кожи готовятся на основе настоек и экстрактов из растительного сырья, которые обеспечивают умеренно вяжущее действие.

Одной из разновидностей лосьонов являются так называемые «кислые» лосьоны, которые восстанавливают естественную реакцию поверхности кожи. Они содержат в своем составе чаще всего молочную и лимонную кислоты. Эта группа лосьонов применяется после умывания мылом с целью нейтрализации щелочных остатков мыла. Кислые лосьоны могут применяться при любых типах кожи, но наиболее эффективны они для жирной и увядающей кожи.

Сухая кожа обладает повышенной чувствительностью к различным воздействиям и, как правило, не переносит частого умывания мылом в жесткой воде. Для ухода за данным типом кожи предназначены лосьоны-*тоники*, не содержащие этилового спирта. Рецептура этих лосьонов составляется таким образом, что они не только эффективно очищают сухую кожу от различных загрязнений и декоративной косметики, но в зависимости от состава оказывают антисептическое действие, смягчают и увлажняют кожу, препятствуют образованию микроразрывов, тонизируют кожу, укрепляют сосуды кожи и т. д. В состав безалкогольных

лосьонов (тоники) входят многоатомные спирты (например, глицерин), изопропиловый спирт, которые улучшают растворяющие и очищающие свойства лосьонов.

Лосьоны, применяемые для депигментации кожи, весьма малочисленны и представлены растворами спирто-водно-глицериновой смеси и пергидролем (2–10 %), способным денатурировать структуру кератина и обеспечивать отбеливающий эффект. Кислота салициловая и некоторые другие кислоты (так называемые фруктовые кислоты (гидроксикислоты): гликолевая, молочная, яблочная, винная и др.) вводятся в качестве кератолитика, обеспечивающего отшелушивание рогового слоя и соответственно незначительную депигментацию кожи.

Красители в концентрации от 0,1 до 0,5 % придают легкую окраску лосьонам, что способствует улучшению их потребительских свойств. В качестве отдушки используются душистые вещества как синтетического, так и натурального происхождения, в том числе и эфирные масла, обладающие поливалентными свойствами.

Лосьоны после бритья используются для обработки кожи с целью дезинфицирующего, охлаждающего и освежающего действия, обеспечивающегося введением этилового спирта. Лосьоны после бритья уменьшают раздражение кожи, вызванное бритьем, устраняют эффект «стянутости» кожи, возникающий в процессе бритья, болезненные ощущения, вызванные мелкими повреждениями кожи, освежают кожу, обладают умеренными вяжущими и антибактериальными свойствами, восстанавливают кислотно-щелочной баланс кожи. Лосьон не должен вызывать болезненных ощущений при нанесении на кожу сразу после бритья, а после применения оставлять приятные ощущения. При разработке составов лосьонов после бритья первостепенное значение имеет выбор душистых веществ. Ассортимент душистых веществ разнообразен: это добавки с запахом табака, кожи, пряностей, а также амбры, лаванды и цветочными направлениями. Душистые вещества вводятся в количестве 0,2–1 %.

Большая часть лосьонов после бритья содержит 30–90 % этилового спирта, который обладает рядом положительных свойств: умеренной вяжущей и охлаждающей способностью, приемлемым запахом, который легко исчезает после испарения. Различные добавки к спирту позволяют при необходимости усиливать выраженность этих свойств. Ментол в количестве 0,01–0,3 % повышает длительность охлаждающего эффекта, вызванного испарением спирта. Биологически активные добавки растительного происхождения повышают вяжущие и антисептические свойства, оказывают кровоостанавливающее действие при мелких порезах или являются слабыми антисептиками.

Повышение содержания спирта (до 90 %), с одной стороны, оправдано, так как дает большие возможности для растворения душистых веществ, но, с другой — нежелательно, так как может вызвать болезненные ощущения на свежесбритой коже. Для растворения душистых веществ и других масляных компонентов при небольших концентрациях спирта в состав лосьонов вводятся солюбилизаторы. В некоторых случаях для смягчения раздраженности кожи после бритья в лосьоны добавляют небольшие количества антисептиков — аметокаина и бензокаина. Для восстановления естественной слабокислой реакции кожи используется борная кислота. С целью повышения вяжущих свойств применяется целый ряд веществ: экстракт орешника, цинк- и алюминийфенолсульфонаты, алюмокалиевые квасцы, гидролизованный хлористый алюминий. Экстракт орешника вводится в количестве до 20 %, другие вяжущие вещества — не более 2 %.

Для оказания смягчающего и увлажняющего эффекта при применении лосьона чаще используется глицерин, но находят применение и пропиленгликоль, сорбит и полиэтиленгликоль (до 5 %). Для восстановления структуры ткани применяют небольшие количества цетилового спирта, различные эфиры и спирты ланолина. Антисептическое действие осуществляется за счет четвертичных аммониевых соединений (катионных ПАВ) — бензалконийхлорида и др., вводимых в небольших количествах (менее 0,1 %).

Технология лосьонов

Технологический процесс приготовления лосьонов состоит из следующих стадий:

1. Подготовка сырья.
2. Приготовление лосьона:
 - введение спирторастворимых веществ;
 - введение водорастворимых веществ;
 - приготовление спирто-водного раствора;
 - введение биологически активных добавок;
 - отстаивание;
 - фильтрация.
3. Фасовка, упаковка, маркировка готового продукта.

Контроль качества лосьонов

Лосьоны изготавливаются в соответствии с требованиями нормативной документации, по технологическим инструкциям и рецептурам, утвержденным в установленном порядке.

Контроль качества спиртосодержащих лосьонов осуществляется в соответствии с требованиями ТУ 64-19-64-90 «Лосьоны косметические». По органолептическим и физико-химическим показателям лосьоны должны соответствовать требованиям, приведенным в табл. 2.

Таблица 2

Показатели качества лосьонов

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид	Однородная прозрачная или слегка опалесцирующая жидкость. В лосьонах, содержащих настои трав и другие биологически активные вещества, допускается наличие незначительного осадка
Цвет	Свойственный данному наименованию лосьона
Запах	Приятный, свойственный отдушке для лосьона данного наименования
Массовая доля этилового спирта, %	17,0–90,0
Водородный показатель, рН	1,2–8,5

Тоники контролируются в соответствии с требованиями ТУ У 30226215.001-2000 «Лосьоны бесспиртовые (тоники)». По органолептическим и физико-химическим показателям тоники должны соответствовать требованиям, приведенным в табл. 3.

Таблица 3

Показатели качества тоников

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид	Однородная прозрачная или слегка опалесцирующая жидкость. Допускается наличие единичных волокон. В лосьонах, содержащих настои трав и другие биологически активные вещества, допускается наличие незначительного осадка или взвеси
Цвет	Свойственный данному наименованию лосьона
Запах	Приятный, свойственный данному наименованию лосьона
Водородный показатель, рН	3,0–8,5
Сухой остаток, г	0,03–1,5

Гарантийный срок хранения лосьонов — 12 месяцев, тоников — 6 месяцев с момента изготовления.

Методы испытаний

1. *Внешний вид, цвет* лосьонов и тоников, упакованных в прозрачные флаконы, определяют просмотром флаконов с жидкостью в проходящем или отраженном дневном свете или свете электрической лампы после перевертывания флакона пробкой вниз два-три раза.

2. *Цвет* изделий, упакованных в непрозрачные флаконы, определяют просмотром пробы в количестве 20–30 см³ в стакане на фоне листа белой бумаги в проходящем или отраженном дневном свете или свете электрической лампы.

3. *Запах* определяют органолептическим методом с использованием полоски плотной бумаги размером 10×100 мм, смоченной приблизительно на 30 мм погружением в анализируемую жидкость.

4. *Водородный показатель* определяют потенциометрическим методом. Метод основан на измерении разности потенциалов между двумя электродами (измерительным и сравнения), погруженными в исследуемую пробу.

5. *Массовую долю этилового спирта* в лосьонах определяют по плотности лосьона с помощью ареометра. Массовую долю спирта этилового находят по таблице для определения этилового спирта (ГФ XI, вып. 1, с. 303). Допускается определение содержания этилового спирта в лосьонах методом отгона или методом газовой хроматографии.

6. *Сухой остаток* в бесспиртовых лосьонах (тониках) определяется гравиметрическим методом. Метод основан на высушивании пробы.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

Задание № 1

Предложить состав и обосновать функциональное назначение и количественное содержание ингредиентов рецептуры:

- лосьона для жирной кожи гигиенического назначения;
- лосьона для жирной кожи лечебно-профилактического назначения;
- лосьона для проблемной кожи;
- лосьона для лечения угревой болезни;
- лосьона-тоника для сухой кожи гигиенического назначения;
- лосьона-тоника для сухой кожи лечебно-профилактического назначения;
- депигментирующего лосьона;
- лосьона после бритья.

Задание № 2

Предложить и обосновать рациональную технологию производства косметического лосьона.

Составить блок-схему и аппаратную схему производства лосьона.
Приготовить косметическое средство.

Задание № 3

Оценить качество приготовленного косметического средства.

Качество косметического лосьона контролируют согласно требованиям нормативно-аналитической документации по следующим показателям: внешний вид, цвет, запах, рН; определяют концентрацию этилового спирта и сухой остаток.

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет должен содержать:

1. Тему и цель лабораторного занятия.
2. Рабочую пропись косметического средства.
3. Блок-схему и аппаратную схему производства лосьона.
4. Технологию приготовления косметического средства.
5. Методики анализа косметического средства.
6. Результаты анализа готовой продукции по требованиям нормативно-аналитической документации с выводами о качестве.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Лосьоны косметические. Определение, характеристика и классификация лосьонов.
2. Косметический эффект лосьонов гигиенического и лечебно-профилактического назначения.
3. Характеристика и функциональное назначение основных компонентов рецептуры косметических лосьонов.
4. Характеристика, номенклатура биологически активных веществ в составе лосьонов гигиенического и лечебно-профилактического назначения.
5. Технология приготовления лосьонов.
6. Контроль качества косметических лосьонов и тоников.

3. КОСМЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПЕНОМОЮЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ. ШАМПУНИ. ПЕНЫ ДЛЯ ВАНН. ГЕЛИ ДЛЯ ДУША

Цель: сформировать теоретические знания номенклатуры, косметического эффекта, классификации и механизма действия шампуней, шампуней-кондиционеров, противоперхотных шампуней, пен для ванн, гелей для душа различной направленности действия; приобрести практические умения и навыки по рациональному выбору рецептуры данной группы препаратов для различных типов кожи и волос, оптимальной технологии и оценке качества.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Строение, химический состав и функции волос.
2. Методы определения состояния, типа и физических свойств волос.
3. Заболевания волос и волосистой части головы.
4. Методы лечения волос.
5. Классификация ПАВ, используемых в составах пеномоющих косметических препаратов.
6. Свойства анионных, катионных, неионогенных и амфотерных ПАВ.
7. Номенклатура анионных ПАВ. Положительные и отрицательные эффекты ПАВ.
8. Основные технологические подходы к приготовлению эмульсионных дисперсных систем.
9. Основные технологические подходы к приготовлению гелевых дисперсных систем.
10. Основные технологические подходы к приготовлению жидких дисперсных систем.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Среди моющих средств косметико-гигиенического назначения шампуни представляют обширную и разнообразную по ассортименту категорию товаров. За последние 10–15 лет шампуни претерпели существенную эволюцию и в качественном, и в функциональном плане. Большое внимание к дерматологической мягкости, к эстетическому

оформлению и к косметическим аспектам повлекло определенные изменения в поверхностно-активной основе, расширило набор кондиционирующих и биологически активных компонентов.

Шампунь (согласно ДСТУ 2472-94 «Продукция парфюмерно-косметическая. Термины и определения») — косметическое средство для очищения волос и кожи головы и ухода за ними. По консистенции шампуню выпускаются в форме жидкости, геля, крема или порошка. По составу шампуни могут быть на основе синтетических поверхностно-активных веществ, на жировой или смешанной основах.

Косметический эффект гигиенических шампуней заключается в очищающем, обезжиривающем действии на поверхность волос и кожи головы; *лечебно-профилактические шампуни* обеспечивают противоперхотное действие, препятствуют выпадению волос, обладают регенерирующим эффектом за счет введения комплекса БАВ, специальных добавок; *декоративные шампуни* обеспечивают кратковременный оттеночный эффект.

Классификация шампуней

По составу:

- на основе синтетических поверхностно-активных веществ;
- на основе собственно мыл;
- на основе смеси мыл и ПАВ.

По форме выпуска:

- жидкие;
- кремообразные;
- гелеобразные;
- порошкообразные;
- аэрозольные.

По назначению:

- гигиенические;
- лечебно-профилактические (специальные);
- декоративные.

Жидкие шампуни представляют собой водные растворы активных моющих веществ — сурфактантов (поверхностно-активных веществ (ПАВ) от 10 до 30 %). В настоящее время более распространенной формой выпуска являются кремообразные и гелеобразные шампуни, обладающие более высокими потребительскими характеристиками: косметической эффективностью, удобством в применении и дозировке.

Основу большинства порошкообразных шампуней составляют пигменты, которые вследствие адсорбции частично обезжиривают волосы.

Длительное применение таких шампуней не рекомендуется, так как они часто являются причиной образования перхоти. Некоторые порошкообразные шампуни содержат ПАВ и требуют приготовления водного раствора непосредственно перед применением.

Характеристика, классификация, номенклатура и функциональное назначение ПАВ в составе пеномоющих косметических средств

Основными компонентами шампуней являются сурфактанты (поверхностно-активные вещества). В зависимости от природы полярной группы и ее способности к диссоциации на ионы различают: *анионные, катионные ПАВ, амфотерные и неионогенные* (то есть не диссоциирующие на ионы) *ПАВ*.

При диссоциации *анионных ПАВ* в воде образуется поверхностно-активный анион и гидратированный катион, например, катион щелочного металла или аммония. Доля их в моющих средствах личной гигиены наибольшая и составляет по разным оценкам в разных странах 60–80 % от общего объема производства ПАВ для этих целей.

Важнейшую группу сырья для производства шампуней составляют сульфонаты. Из них наиболее часто применяются C_{12} (лаурил)-производные (лаурилсульфаты и оксиэтилированные лаурилсульфаты в виде солей натрия, магния, аммония, моно-, ди- и триэтаноламины и др.). Все эти вещества обладают высокими функциональными свойствами, однако оказывают раздражающее действие на кожные покровы и слизистые оболочки.

Относительно новыми, но уже получившими распространение в производстве являются продукты, представляющие собой различные производные сульфоянтарной кислоты. Эти вещества обладают мягким действием на кератин волос и кожу головы, а также способны образовывать мелкодисперсную пену. В современных пеномоющих средствах все шире используют соли полуэфиров сульфоянтарной кислоты — сульфосукцинаты. Они используются в качестве мягкой активной основы шампуней, пенных препаратов для ванн и душа. Все большее применение в качестве компонентов шампуней находят саркозины (например, лаурилсаркозин). Они обладают высокой пенообразующей способностью и не вызывают раздражение слизистой оболочки глаза.

В производстве шампуней применяются *мыла* калиевые, ди- или триэтаноламиновые соли кокосового алкила жирной кислоты (с высоким содержанием C_{12}). В последнее время калиевые мыла все реже

используются в составе шампуней, учитывая их дерматологическую неиндифферентность, так как они образуют щелочные растворы в воде до pH 10. Соли триэтаноламина и диэтаноламина могут быть использованы при нейтральных средах, но их водные растворы легко разрушаются светом или нагреванием, что обуславливает необходимость добавления антиоксидантов.

По функциональным свойствам пена мыла гуще по сравнению с пеной, образующейся при применении шампуней на основе синтетических ПАВ. Однако в присутствии солей в жесткой воде мыла образуют нерастворимые Ca-, Mg-комплексы, что снижает функциональные свойства ПАВ этого вида шампуней.

Одним из самых популярных ПАВ в производстве шампуней являются алкилсульфаты и алкилэтоксисульфаты. В составе жидкого шампуня обычно применяется триэтаноламина алкилсульфат. Так как натриевая соль алкилсульфата не так хорошо растворяется в воде, ее применение ограничивается порошкообразными или пастообразными шампунями. В составе жидких шампуней она применяется самостоятельно или в сочетании с полиоксиэтиленалкильным эфиром серной кислоты.

Группа полиоксиэтиленалкильных эфиров серной кислоты подобно алкилсульфатам является ПАВ, используемыми в производстве шампуней. Для них присущи высокие функциональные характеристики, однако они обладают высоким раздражающим эффектом на кожные покровы.

Катионные ПАВ, у которых поверхностной активностью обладает катион, представлены четвертичными соединениями аммония, амидоаминовыми солями, бензалкония хлоридом и др.

В качестве активных веществ в составе пеномоющих косметических средств их практически не применяют, но введение в небольших количествах придает шампуням антистатическое и дезинфицирующее действие, несмотря на низкие функциональные свойства катионных ПАВ.

Механизм кондиционирующего действия состоит в том, что катионные ПАВ, ввиду высокой степени адсорбции на кератине, нейтрализуют отрицательный заряд, характерный для поверхности волоса. Более подробно номенклатура катионных ПАВ и механизм их действия рассмотрены в теме «Косметические средства последующего ухода за волосами. Ополаскиватели и бальзамы».

Амфотерные ПАВ в своей структуре содержат гидрофильную и гидрофобную группировки, благодаря чему эти соединения обладают свойствами анионных ПАВ в щелочной среде и катионных — в кислом

растворе. Шампуни, имеющие в своем составе данную группу ПАВ, обеспечивают длительное обезжиривающее действие на волосы, не оказывают раздражающего действия на слизистые оболочки глаза.

К природным амфотерным ПАВ (или амфолитам) относятся некоторые фосфолипиды, например, лецитин — сложный эфир фосфорной кислоты с глицеридами жирных кислот и холином. Промышленное значение, в основном, имеют амфолиты карбоксибетаинового и имидазолинового ряда, а также производные аминокислот. Однако в пеномоющих косметических средствах доля амфолитов составляет уже около 30 %, что обусловлено их дерматологическими характеристиками, хорошей совместимостью с ПАВ всех типов, бактерицидной активностью, устойчивостью в жесткой воде и хорошими пенообразующими свойствами.

Сульфобетаины и сульфатобетаины в отличие от карбоксибетаинов независимо от pH среды проявляют и катионные, и анионные свойства, в связи с чем их иногда выделяют в самостоятельную подгруппу *цивITTER-ионных ПАВ*.

Алкилбетаины жирного ряда обычно используются как вспомогательное пенообразующее средство и загуститель совместно с полиоксиэтиленалкильными эфирами серной кислоты, так как обеспечивают образование более легкой и объемистой пены по сравнению с алканолом амида жирного ряда.

Производные имидазолина являются составной частью детских шампуней и шампуней с низким раздражающим действием благодаря дерматологической мягкости. Применяются в сочетании с полиоксиэтиленалкильными эфирами серной кислоты или неионными ПАВ, так как обладают недостаточной очищающей способностью. В некоторых случаях они используются как вспомогательное вещество для повышения пенообразования и загуститель для шампуней на основе алкилсульфатов или полиоксиэтиленалкильных эфиров серной кислоты.

Алкилаланин обладает свойствами, подобными амфотерным ПАВ типа бетаина, также применяется как вспомогательное средство для вспенивания шампуня, основанного на анионных ПАВ. Эффект данного типа ПАВ во многом зависит от pH, в частности, в кислой среде его эффект понижается.

Неполярные гидрофобные группы ПАВ могут быть алифатическими радикалами: прямоцепочечными и разветвленными, насыщенными и ненасыщенными, включающими небольшие полярные группы.

Функцию гидрофобной основы углеводородных ПАВ могут выполнять также алкилбензолы, алкилфенолы, остатки стероидных спиртов

и кислот, полиоксипропиленовые блоки. Отдельную группу соединений представляют кремнийорганические или, как их еще называют, силиконовые ПАВ.

Неионогенные ПАВ. Наиболее типичными представителями неионогенных ПАВ являются производные оксида этилена — оксиэтилированные алифатические спирты, алкилфенолы и алкилоламыды, алкилполиглицозиды (АПГ), глицериды и полиглицериновые эфиры алифатических кислот, эфиры сахарозы, мальтозы и других сахаров. Введение этих ПАВ в состав шампуней обеспечивает солюбилизующую и пеностабилизирующую функции, смягчающий эффект.

Алкилполиглицозиды (АПГ) пользуются все большей популярностью у разработчиков и производителей косметической продукции. Будучи неионогенными сурфактантами, АПГ несколько отличаются от классических неионогенных сурфактантов — этоксилированных жирных спиртов, прежде всего, природными восполнимыми источниками получения. Несомненным преимуществом АПГ, помимо дерматологических характеристик, является их положительное влияние на структуру волоса, что используется в рецептурах «шадящих» шампуней, например, для тонких, поврежденных волос или детских шампуней. При использовании АПГ в качестве основного сурфактанта в комбинации с бетаином достигается дальнейшее улучшение дерматологических характеристик при достаточной конечной вязкости и хороших пенообразующих свойствах. Использование в рецептуре АПГ и современной технологии получения микроэмульсий открывает дополнительные возможности для приготовления гелей для душа «2 в 1» с высоким содержанием масел даже при низких температурах. АПГ легко сочетаются с катионными ПАВ, обладают свойствами соэмульгатора и позволяют получить ополаскиватель, не содержащий этоксилированных продуктов.

Современные алкилполиглицозиды обладают несомненными преимуществами как с точки зрения биологической совместимости (они экологически и дерматологически безопасны), так и с точки зрения технологии производства.

Из числа неионогенных ПАВ большое значение для косметических препаратов имеют оксиэтилированные глицериды алифатических кислот, оксиэтилированные эфиры алифатических кислот и ангидросорбита, известные как твины, а также «оксиэтилированный ланолин».

Жирные кислоты или их эфиры с этиленгликолем и пропиленгликолем находят применение в качестве «перламутровых» и пережиривающих компонентов в составе шампуней, ополаскивателей, пенных препаратов для принятия ванн и душа.

В некоторых случаях в шампуни вводят поверхностно-активные блок-сополимеры на основе оксидов этилена и пропилена. Для регулирования консистенции и снижения раздражающего действия шампуней предложено использовать блок-сополимеры оксидов бутилена и этилена.

Оксиды третичных аминов вместо алкилоламидов все шире используют в жидких пеномоющих средствах как стабилизаторы пены, регуляторы вязкости и активаторы моющего действия. Их получают из алкилдиметиламинов, чаще всего фракции C_{10} – C_{16} , эфираминов или амидоаминов.

Важным компонентом современных шампуней и других пеномоющих средств являются алкилоламиды алифатических кислот: синтетических, растительного или животного происхождения. Наибольшее значение имеют диэтаноламиды, моноэтаноламиды и моноизопропаноламиды. Эти ПАВ обладают смягчающим действием на кожу, стабилизируют пену и загущают водные концентраты анионных ПАВ. Диэтаноламиды обладают лучшей растворимостью в воде, чем моноэтаноламиды и моноизопропаноламиды, последние в сочетании с другими ПАВ способны давать в жидких рецептурах перламутровую взвесь.

Из других вспомогательных неионогенных ПАВ в рецептуры шампуней вводятся глицериды и полиглицериновые эфиры алифатических кислот, эфиры ангидросорбита, сахарозы, мальтозы и других сахаров, добавки которых обычно выполняют в рецептурах солюбилизационную или стабилизирующую пену функцию.

Многие типы неионогенных ПАВ используются как промежуточные продукты для производства ПАВ других классов.

Механизм очищающего действия пеномоющих косметических средств

Механизм очищающего действия ПАВ на поверхность волоса и кожные покровы обусловлен физико-химическими свойствами ПАВ и состоит из следующих этапов.

Гидрофилизация кожных покровов

Молекулы ПАВ способны взаимодействовать с липидными пленками. Благодаря дифильности структуры в них содержится два участка — гидрофильный и гидрофобный. Они могут встраиваться в липидный слой, ориентируясь своей гидрофобной частью к жировым частицам. При этом молекулы ПАВ группируются вместе таким образом, что в липидном слое оказываются гидрофильные, то есть проницаемые для

воды, участки. Первым следствием воздействия ПАВ на роговой слой является гидратация липидных мембран — вода, нанесенная на поверхность кожи, просачивается в роговой слой и проникает в гидрофильные области, созданные молекулами ПАВ. Возрастание степени прохождения воды через роговой слой служит одним из способов оценки повреждающего действия ПАВ и отличает его от повреждающего действия других факторов. Однако в этом случае вода легко проникает в роговой слой как снаружи, так и изнутри, со стороны дермы. Поэтому гидратация рогового слоя сопровождается частичным повреждением липидных структур и вызывает снижение водоудерживающей способности эпидермиса, что в конечном итоге приводит к развитию сухости кожи.

Солюбилизация жировых частиц в растворе ПАВ

Гидрофилизированные жировые частицы солюбилизируются ПАВ. Термин «солюбилизация» обозначает образование стойкого раствора гидрофобного или гидрофильного вещества, нерастворимого в данном растворителе, в соответствующем растворе ПАВ.

Переход солюбилизированной частицы в объем пены облегчает ее удаление и дальнейшее прополаскивание водой или другими косметическими средствами.

Пена — это дисперсная система, в которой газообразное вещество распределено в жидкой дисперсионной среде. *Механизм образования пены состоит в следующем:* при попадании пузырьков воздуха в раствор ПАВ на пузырьках образуются адсорбционные слои ПАВ. При росте пузырьков они окружаются двойным слоем у межфазной поверхности ПАВ — воздух, и в итоге образуется пена. Пена — термодинамически неустойчивая система, так как обладает развитой межфазной поверхностью. Во времени происходит утолщение пленок, вытекание жидкости под действием силы тяжести, диффузия газа из пузырьков сквозь пленки, и пена разрушается. *Под устойчивостью пены* понимают способность пены сохранять в себе жидкость. Различные ПАВ имеют разную пенообразующую активность, что определяет их применение в качестве действующих веществ в косметических средствах пеномоющего назначения.

При разработке составов пеномоющих препаратов, и в частности шампуней, необходимо учитывать положительные свойства ПАВ:

— возможность стабилизации микро- и макроэмульсий. Как амфифильные вещества ПАВ могут применяться для стабилизации эмульсий типа «масло-в-воде» (м/в) и «вода-в-масле» (в/м), лежащих в основе кремообразных пеномоющих средств;

— способность повышать проницаемость кожи, влиять на проникновение биологически активных веществ (БАВ) и повышать скорость достижения косметического эффекта (благодаря этим свойствам ПАВ относится к энхансерам). В качестве энхансеров все поверхностно-активные вещества применяются именно из-за их способности частично разрушать липидные структуры, повышать проницаемость рогового слоя и способствовать проникновению БАВ через роговой слой;

— обеспечение пеномоющего действия благодаря высоким функциональным свойствам (пенообразующей способности, устойчивости пены, кратности пены, времени жизни пены и др.);

— проявление обезжиривающего, кондиционирующего и бактерицидного действий.

Однако при выборе номенклатуры и концентрации комплекса ПАВ необходимо учитывать побочные эффекты при их применении:

— возможность появления раздражающего действия вследствие разрушения липидных структур рогового слоя, понижения барьерной функции кожи;

— возможность цитотоксического действия некоторых катионных ПАВ;

— развитие контактных дерматитов, вызванных применением высоких концентраций анионных ПАВ;

— проявление кумулятивного эффекта.

Характеристика, классификация, номенклатура и функциональное назначение вспомогательных веществ в составе косметических средств пеномоющего назначения

Наряду с ПАВ современные пеномоющие средства обычно содержат определенный набор вспомогательных, кондиционирующих компонентов, которые обеспечивают необходимую рецептурную форму и товарный вид, а также потребительские свойства, включая специфические для данного средства. К вспомогательным компонентам шампуней относятся: загустители, консерванты, антистатики, регуляторы pH, отдушки, растворители, гидротропы, пережиривающие добавки, антиоксиданты, комплексообразователи, «перламутровые» добавки, красители и пигменты. Современной тенденцией создания пеномоющих препаратов является введение в их состав веществ, улучшающих состояние волос, укрепляющих и стимулирующих рост волос, оказывающих защитный, регенерирующий, тонизирующий, антисеборейный эффект.

Загустители вводятся в состав шампуней для обеспечения необходимой вязкости и требуемых структурных свойств. В качестве загустителей используют водорастворимые синтетические, природные

и модифицированные природные полимеры. Особенно часто их используют в тех случаях, когда рецептура шампуня включает дерматологически мягкие типы анионных и амфотерных ПАВ и вязкость шампуня не поддается регулированию обычными приемами. Для обеспечения необходимой вязкости при минимальной концентрации водорастворимый полимер должен иметь достаточно большую молекулярную массу и состоять из объемистых, хорошо сольватированных гидрофильных звеньев. Состоящая из этих звеньев цепь должна быть достаточно жесткой, с такой пространственной конфигурацией, которая сама по себе или под действием ПАВ имобилизовывала бы растворитель на большую глыбину и способствовала возникновению структурной сетки.

Из синтетических полимеров с этой целью широко используются: полиакриловая кислота (ПАК), сополимеры акриловой и метакриловой кислот, сополимеры акриловой кислоты с акриламидом, винилпирролидоном и малеиновым ангидридом. Они могут быть частично сшиты, модифицированы поверхностно-активными группами или добавками ПАВ (для облегчения диспергируемости). Роль загустителя могут также выполнять высокомолекулярный ПВП и поливиниловый спирт. Блок-сополимеры окиси этилена и окиси бутилена эффективно загущают рецептуры жидких шампуней в концентрациях до 20 %.

Водорастворимые эфиры целлюлозы составляют второй важный тип полимерных загустителей. К этой группе в порядке значимости относятся: гидроксиэтилцеллюлоза, метилгидроксипропилцеллюлоза, метилцеллюлоза, метилгидроксиэтилцеллюлоза, натрийкарбоксиметилцеллюлоза, гидроксиэтилкарбоксиметилцеллюлоза.

Среди природных полисахаридов небольшое значение имеют растительные камеди, а также агар и альгинат натрия, выделяемые из морских водорослей и вводимые в концентрации от 1 до 5 %. Все большее распространение получили микробные полисахариды, например, ксантан. Он обладает уникальной загущающей и гелеобразующей способностью, мало зависящей от температуры и pH.

В течение последнего десятилетия в составах шампуней «2 в 1» стали широко применяться катионные полимеры, получившие унифицированное наименование «*Polyquaternium-X*», где *X* — цифра в порядке их введения в практику.

Сополимеры акриламида одновременно оказывают загущающее действие, улучшают пену и рекомендуются для опалесцирующих шампуней и шампуней-ополаскивателей в концентрации 0,05–0,2 %. В этой концентрации они совместимы с алкилсульфатами, алкилэтоксисульфатами и ацилсаркозинатами. Для получения прозрачной рецептуры обычно вводятся бетаины или неионогенные ПАВ.

Антистатики. В качестве компонентов, проявляющих антистатические свойства, в состав шампуней вводят катионоактивные ПАВ, моноэтаноламиды и диэтаноламиды жирных кислот, некоторые жирные спирты, производные ланолина, некоторые сополимеры винилпирролидона.

В шампуни, проявляющие кондиционирующее действие («2 в 1»), целесообразным является введение катионных силиконов от 0,2 до 0,5 %, неионогенных силиконов от 0,5 до 5,0 %.

Некоторым кондиционирующим эффектом обладают полипептиды и белковые гидролизаты. По статистике, свыше 42 % современных шампуней содержат белковые гидролизаты. Их высокая популярность объясняется выраженным гидратирующим и защитным действием. Наибольшую субстантивную к коже и волосам проявляют гидролизаты кератина, коллагена и эластина. Гидролизаты кератина ограничивают набухание волос в растворах ПАВ, особенно в щелочной области рН. Они снижают уровень раздражающего действия анионных ПАВ на кожу и слизистые оболочки глаз. Особенно эффективны в этом плане катионные фракции гидролизатов и белковые гидролизаты, специально модифицированные молекулярные олигопептиды и аминокислоты, которые также обладают увлажняющим эффектом, ослабляют раздражающее действие анионных ПАВ и стабилизируют пену, особенно в жесткой воде. В рецептурах пеномоющих косметических средств аминокислоты проявляют гидротропные свойства, например, улучшая растворимость аллантаина.

Как и кожа, волосы набухают в воде, увеличиваясь в объеме на 10—20 %. Катионные ПАВ и полимеры, белковые гидролизаты при адсорбции на волосах, особенно в местах повреждения, защищают их, снижают гигроскопичность, оказывают смазывающее действие, а в итоге облегчают их расчесывание и укладку.

Консерванты и бактерицидные добавки

Многие косметические средства пеномоющего назначения, особенно содержащие белковые, липидные компоненты, натуральные экстракты, являются средой для развития бактерий и микрофлоры. С целью надежного ингибирования их роста в жидкие, геле- и кремообразные шампуни вводятся консерванты. Консерванты должны обеспечить надежную и адекватную микробиологическую защиту косметического средства, то есть обеспечивать сохранность продукта в течение гарантийного срока хранения и не быть причиной малейшего дискомфорта потребителя. Таким образом, функция консервантов заключается в том, чтобы убивать или ингибировать рост бактерий и грибов, попавших

в продукт в процессе производства или занесенных при его использовании. Бактерицидные добавки действуют сильнее в сравнении с консервантами и имеют свою специфику в химическом плане. В функциональном плане они обеспечивают антимикробные свойства пеномоющих средств.

Консерванты, используемые в составе пеномоющих косметических средств, классифицируют по химической структуре:

- *спирты* (этиловый, бензиловый, 2-феноксиэтанол и др.);
- *кислоты и их соли* (бензойная, салициловая, ундециленовая);
- *сложные эфиры* (парабены, глицеринмоноглаурат);
- *альдегиды и вещества, их выделяющие* (формальдегид, параформ, глутаровый альдегид и др.);
- *галогенсодержащие вещества* (хлоргексидин, дихлофен, хлороформ и др.).

Рекомендуемая концентрация консервантов от 0,01 до 0,5 %.

Помимо перечисленных химических соединений, роль консервантов могут выполнять соли четвертичных аммониевых оснований и амфотерные ПАВ. По механизму антимикробного и фитотоксического действия консерванты подразделяют на мембраноактивные (парабены, спирты, фенолы, кислоты) и электрофильные (альдегиды, их доноры, катионные и амфотерные ПАВ, соединения, содержащие активный галоген). Первая группа действует путем нарушения клеточных мембран, вторая — химически реагирует с ионизированными и полярными группами защитных и биологически активных соединений клетки.

Основными факторами, влияющими на эффективность консерванта в пеномоющих средствах, являются:

- растворимость в водной фазе и коэффициент распределения между водной и мицеллярной фазами;
- степень взаимодействия с компонентами, в том числе гидролитическая стабильность;
- степень диссоциации консерванта в определенных условиях и показатель рН среды;
- устойчивость к действию кислорода воздуха;
- фотохимическая стабильность;
- степень взаимодействия с материалом тары, проникающая способность.

Консервант должен обладать широким спектром антимикробного действия при достаточно низкой концентрации, сохранять свои свойства в течение длительного времени, не ухудшая качественных

показателей косметического средства. Кроме того, он не должен оказывать раздражающего и сенсibiliзирующего действия на кожу и слизистые, быть токсичным.

В качестве бактерицидов широкое применение нашел *аллантоин* (5-уреидогидантоин), который оказывает на кожу противовоспалительное действие, и пиритионат цинка — активный компонент многих современных противоперхотных шампуней. Консерванты бигуанидиневого типа (*хлоргексидин*, *гибитаин*, *арлацид*, *вантоцил-IV*) имеют широкий диапазон антимикробного действия, но имеются данные о их плохой совместимости с анионными и неионогенными ПАВ. Хлоргексидин не инактивируется амфолитами имидазолинового ряда.

Регуляторы рН

Для обеспечения оптимального значения рН в шампунях используют лимонную, молочную, уксусную, винную, ортофосфорную кислоты. Ряд кислот выполняет комплексообразующую функцию в отношении катионов поливалентных металлов. Введение их улучшает пенообразующее и моющее действие в жесткой воде, так как эти агенты связывают соли жесткости, предотвращая тем самым реакцию последних с поверхностно-активными веществами. Такими веществами являются этилендиаминтетрауксусная, лимонная, аскорбиновая, глюконовая, сорбиновая кислоты и ряд других.

Стабилизаторы-антиоксиданты

Вводятся в рецептуру шампуней с целью замедления окислительно-полимеризационных процессов.

Химическим превращениям могут быть подвержены ненасыщенные углеводородные цепи ПАВ и липидных компонентов, отдушки, витамины, натуральные экстракты и консерванты. Свойствами антиоксидантов обладают акцепторы свободных радикалов, например, фенолы (особенно многоатомные), ароматические амины, хиноны, эфиры галловой кислоты, токоферолы. Другая группа — вещества, имеющие более низкий окислительно-восстановительный потенциал, чем потенциал веществ, подлежащих защите (аскорбиновая, изо-аскорбиновая, сорбиновая кислоты, соли сернистой кислоты).

Гидротропы

Применяют для улучшения потребительских свойств шампуней и смешивания, улучшения растворимости компонентов моющей композиции. В качестве гидротропов используются 1,2-пропиленгликоль, дипропиленгли-

коль, ди-, три- и полиэтиленгликоли, этилкарбитол, гексипенгликоль, карбамид, сорбитол, глицерин и др. в концентрации 5–10 %. Спирты способствуют снижению вязкости композиций, что может компенсироваться введением электролитов или их комбинаций, например, с алкилоламидами, карбоксибетаинами или М-оксидами третичных амидов. В качестве веществ, обеспечивающих загущение водных рецептур, чаще всего используют соли электролитов: натрия хлорид, аммония хлорид, магния хлорид, натрия сульфат в концентрационном интервале 0,1–2,0 %.

Жирители

Вводят в состав шампуней для снижения обезжиривающего действия ПАВ на волосы и кожу волосистой части головы, для придания волосам эластичности, блеска, улучшения их эстетических свойств. В качестве жирителей используют жиры и масла натурального происхождения: ланолин и его производные, норковый жир, оливковое масло, а также цетиловый и олеиновый спирты (до 2 %, так как они уменьшают пенообразующее и очищающее действие пеномоющих средств), яичный желток или яичный порошок и др.

Отдушки

Целью парфюмеризации шампуней является маскировка неприятного запаха базовых компонентов и завершение эстетического оформления продукта. Удачно подобранная отдушка во многом обуславливает коммерческий успех изделия, придает шампуню своеобразный отличительный штрих, привлекает покупателя. Первичный выбор потребителя почти полностью определяется ароматом и внешним видом продукта.

Количество отдушек в рецептурах шампуней составляет до 2 % (для детских шампуней от 0,2 до 0,5 %).

Стабильность аромата готового продукта характеризуется долгосрочным уровнем (интенсивностью) запаха и его эффективностью — объективным начальным восприятием и степенью «маскировки» специфического запаха продукта. Отдушки совместимы с ПАВ, но другие вспомогательные компоненты, такие как консерванты, антиоксиданты, красители, регуляторы pH и натуральные экстракты, могут оказаться реакционноспособными и быть причиной появления постороннего запаха. Способность фиксировать запах присуща многим неионогенным ПАВ, полиалкиленоксидам, пропиленгликолю и глицерину, ПВП и некоторым водорастворимым эфирам целлюлозы.

За последние два десятилетия состав отдушек претерпел большие качественные изменения. Отдушки становятся все более многокомпонентными,

с большим разнообразием ароматов и оттенков запахов. Предпочтение отдается тонким ароматам свежей зелени, фруктовым и цветочным направлениям с бальзамными и экзотическими нотами.

Наряду с консервантами и красителями, отдушки могут быть главной причиной сенсibiliзирующего, фотосенсибилизующего действия косметических препаратов и возникновения контактных дерматитов.

Красители

Применяют для достижения гармонии с внешним видом, упаковкой и ароматом продукта, для маскировки нежелательных оттенков и для привлечения потребителя. Краситель должен быть стойким к выцветанию и химическим превращениям, не способствовать протеканию фотоиндуцируемых окислительных процессов. Используются красители антрахинонового ряда (кислотный зеленый антрахиноновый, кислотный синий антрахиноновый и др.).

Биологически активные вещества и специальные добавки

Для повышения дерматологической мягкости и достижения новых функциональных свойств широкое применение в составах современных шампуней находят биологически активные вещества растительного происхождения в виде настоек, экстрактов, эссенций и масел. Составы с растительными извлечениями способны освежать, смягчать и тонизировать поверхность волос и кожу головы, способствовать улучшению ее кровоснабжения и регенерации, укреплять волосы и стимулировать их рост. К числу стимулирующих средств относят многие извлечения из растений, давно известных в народной медицине, например, экстракты чабреца, шалфея, душицы, тимьяна, розмарина, женьшеня, элеутерококка, перечной мяты.

Из веществ, обладающих успокаивающим действием, можно выделить экстракты морских водорослей, луговой ромашки, валерианы, хмеля, пустырника и мелиссы. Действующим началом большинства БАВ являются эфирные масла, сапонины, гликозиды, терпеновые соединения, витамины, каротиноиды, дубильные вещества и микроэлементы, ферменты и др.

Противовоспалительным, ранозаживляющим и слабым бактерицидным действием обладают экстракты ромашки, календулы, зверобоя, алоэ, тысячелистника, подорожника, фенхеля, череды, лаванды и гвоздики.

Ряд экстрактов оказывает антисеборейный эффект, в связи с чем их вводят в противоперхотные шампуни. С этой целью применяют экстракты хны, крапивы, березовых листьев, алоэ, репейника, чабреца,

тысячелистника, календулы, аира и других растений, нередко в дополнение к базовому лечебному компоненту. Антисеборейный эффект установлен у березового дегтя, который, кроме того, укрепляет волосы.

Нормализует состояние кожи головы, улучшает блеск и расчесывание волос апилак — маточное молочко пчел; бактерицидное, противоперхотное действие оказывают экстракты прополиса.

Ряд натуральных эфирных масел проявляет бактерицидную активность. Эвкалиптовое, гвоздичное, фенхелевое, лавандовое масла благоприятно влияют на состояние кожи больных некоторыми видами дерматитов и псориазом. Их вводят в специальные шампуни в солюбилизированном или растворенном (в «масляных» препаратах) виде часто в сочетании с вяжущими, антисептическими, кератолитическими и прочими лечебными компонентами.

Принципы составления рецептов и исследование шампуней

Важным фактором при разработке рецептуры пеномоющих средств является использование синергетических эффектов, то есть улучшение характеристик ПАВ в совокупности с другими ингредиентами рецептуры, поскольку невозможно добиться одновременно приемлемых потребительских и дерматологических свойств шампуней при использовании лишь одного ПАВ.

Наличие хорошо сбалансированной основы, обеспечивающей моющее действие, высокое пенообразование и оптимальные дерматологические свойства, позволяет значительно облегчить процесс разработки рецептуры с учетом типа и состояния волос. Поддержание естественного водно-липидного баланса возможно лишь при наличии мягкой моющей основы композиции. Чрезмерное обезжиривание и дерматологическая жесткость ПАВ могут привести к значительным изменениям водно-липидного баланса кожи и спровоцировать дальнейшее развитие негативных процессов. Поэтому очень важны дерматологические свойства косметических средств, которые длительное время находятся во взаимодействии с поверхностью волоса и кожей головы.

Особое значение имеют коллоидно-химические характеристики, определяющие потребительские свойства пеномоющих средств:

- вязкость;
- пенообразующие свойства;
- сенсорная оценка.

Вязкость продукта определяется потребительскими и технологическими требованиями. Потребительские требования, предъявляемые к готовому продукту, заключаются в удобстве использования (лег-

кость растворения в воде и распределения на коже и волосах) и дозировки. С технологической точки зрения особое внимание следует уделять вязкости продуктов, в которых содержатся дополнительные добавки в виде дисперсий (например, перламутровый концентрат, пиритионат цинка и некоторые БАВ). Перламутровые продукты требуют уровня вязкости, как правило, не менее $3000 \text{ мПа} \cdot \text{с}$. Во многих случаях также очень важен характер течения продукта (зависимость вязкости от скоростей сдвига), который определяется функциональностью продукта и типом дозирующего устройства. Рекомендуемый уровень вязкости для шампуней $2000\text{--}5000 \text{ мПа} \cdot \text{с}$.

Высокая вязкость пеномоющих средств достигается путем электролитного загущения растворов этоксилированного лаурилсульфата натрия (чаще всего с помощью хлорида и цитрата натрия). Многие неионогенные и амфотерные ПАВ, особенно амфотерные ПАВ (алкилбетаины, сульфобетаины, кокоамфоацетаты), также способны загущать растворы лаурилсульфоэтоксилатов натрия, что позволяет значительно уменьшить количество электролитов, необходимых для достижения требуемой вязкости. Поэтому введение даже небольшого количества алкилбетаинов позволяет значительно снизить содержание электролитов в пеномоющих средствах.

Шампунь должен сохранять минимально допустимую вязкость при температуре до $+40 \text{ }^\circ\text{C}$ и не подвергаться расслаиванию после воздействия низких температур. Для предотвращения седиментации (выпадения осадка) тонкодисперсных добавок при хранении готовой продукции необходимо обеспечить максимальную стабильность вязкости в широком диапазоне температур. Температура помутнения шампуней должна быть, как правило, не выше $+5 \text{ }^\circ\text{C}$. Введение некоторых ПАВ позволяет значительно понизить точку помутнения продукта. Например, при использовании лаурилсульфобетаинов или диэтаноамидов ненасыщенных жирных кислот типа линолевой кислоты возможно понизить точку помутнения до $-10 \text{ }^\circ\text{C}$.

Пенообразующая способность

Основными характеристиками пенообразующих свойств ПАВ являются:

- объем пены;
- стабильность пены;
- плотность (кремистость) пены.

Рыхлость, нестабильность пены и дерматологическая жесткость сульфэтоксилата натрия делают необходимым дополнительное ис-

пользование одного мягкого или нескольких ПАВ для улучшения качества и стабильности пены. Правильный подбор комбинации ПАВ (в дополнение к сульфозетоксилату натрия) с загустителем позволяет обеспечить требуемые стабильность и плотность пены.

Объем пены напрямую связан с концентрацией основного анионного ПАВ. Стабильность и плотность пены являются чрезвычайно важными характеристиками готового продукта, которые необходимо учитывать при разработке рецептуры шампуней.

Плотная мелкая пена улучшает удаление загрязнений и жира при смывании пеномоющего средства. Кроме того, красивая мелкая пена доставляет потребителю эмоциональное удовольствие и свидетельствует о высоком качестве продукта, что является одним из решающих факторов при его повторной покупке.

Оптимальными параметрами считаются стабильность пены 80–90 % в течение 20–30 мин и плотность пены 7–10 г/л.

Сенсорная оценка пеномоющих средств

Субъективная оценка определяется по результатам тестирования добровольцев после многократного применения пеномоющего средства. При таком тестировании используется так называемый контрольный лист испытания, в котором, кроме органолептических характеристик, оцениваются многие потребительские характеристики. Среди сенсорных характеристик следует особо выделить ощущение на коже и на волосах после применения и легкость смывания, которые напрямую определяются свойствами сырьевых компонентов. Шампуни должны не только эффективно удалять загрязнения, но и легко смываться и оставлять приятные ощущения. Наивысшую оценку по этим параметрам имеют средства, содержащие бетаины, сульфобетаины и этоксилированные моноэтаноламиды жирных кислот рапсового масла, лаурилэтоксикарбоксилаты.

Основными объективными показателями при оценке действия пеномоющего средства являются:

- объем пены;
- шелковистость и легкость волос после многократного применения.

Выбор комплекса ПАВ

В средствах для ухода за волосами в качестве основного ПАВ часто используются анионные ПАВ. Они должны совмещать высокие пенообразующие свойства, способность к электролитному загущению и удовлетворительные дерматологические характеристики.

Основная задача при создании рецептуры шампуней заключается в снижении раздражающего действия анионных ПАВ.

Действующими ПАВ в шампунях остаются алкилсульфаты натрия, аммония и триэтаноламина (ТЭА). Рецептуры шампуней с алкилсульфатами по-прежнему являются распространенными на рынке, что связано с удовлетворительными дерматологическими характеристиками данной группы ПАВ. Примером основы шампуня для нормальных волос может служить состав, который вследствие наличия карбоксибетаина и диэтаноламидов обладает некоторым кондиционирующим эффектом (%):

Лаурилсульфат натрия	10,0
Лаурилсульфат ТЭА	5,0
Лаурилкарбоксибетаин	3,0
Диэтаноламиды алифатических кислот	
кокосового масла	4,0
Вода очищенная	до 100,0

Дополнительным введением в рецептуру 1–5 % неионогенного солюбилизатора из числа твинов достигается антимикробный эффект.

Примером кремообразного шампуня для нормальных и жирных волос на базе триэтаноламиновой соли лаурилсульфата служит следующий состав (%):

Лаурилсульфат МЭА (27 %)	50,0
Стеарилдиметилбензиламмонийхлорид	2,5
Обессоленная вода	до 100,0

Образование перламутровой взвеси в данном составе связано с образованием дисперсии катион-анионного ПАВ.

Шампунь для жирных волос, действующим началом которого являются производные арилзамещенных карбоновых кислот (%):

Лаурилсульфат ТЭА (42 %)	12,0
Диэтаноламиды алифатических кислот кокосового масла	2,0
Карбоксиметилцеллюлоза	0,25
Метил-2-(3, 4-диметоксибензил) ацетоацетат	8,25
Отдушка	0,2
Вода очищенная	до 100,0

Современной тенденцией в производстве оптимизированных составов шампуней является создание мягких многокомпонентных средств, выполняющих одновременно несколько функций, например (%):

Лаурилсульфат ТЭА (40 %)	37,5
Лауроилсаркозинат натрия (30 %)	7,0
«Сультин» («Миратаин-СВ3»; 50 %)	7,0

α -глюконамидопропилдиметилдигидроксиэтил-аммоний-хлорид	1,0 (1)
Белковый гидролизат	0,5
Сополимер диаллилдиметиламмонийхлорида с акриламидом	2,0
Гидролизат кератина	0,5
Диэтаноламид лауриновой кислоты	3,5
Пантенол	1,0
Пропиленгликоль	1,0
Консервант	0,6
Лимонная кислота	0,35
Хлорид натрия, отдушка, вода	до 100,0

В данной рецептуре содержится 4 разнотипных кондиционирующих компонента, из которых (1) выполняет еще и гидратирующую функцию. Совместимость лаурилсульфата ТЭА с катионными веществами достигается благодаря ПАВ-«посредникам», а именно: лауроилсаркозинату и сультаину. Консистенцию регулируют диэтаноламидом лауриновой кислоты и хлоридом натрия.

Алкилэтоксисульфаты натрия, аммония, магния, реже моно- и триэтанолamina являются основным типом анионных ПАВ в составе шампуней. Прекрасная пена (вне зависимости от жесткости воды), сравнительно низкий уровень раздражающего действия, хорошее смывание загрязнений, легкость регулирования консистенции солями, алкилоламидами, оксиэтилированными глицеридами алифатических кислот, оксидами аминов и прочими добавками, совместимость со многими другими типами ПАВ и кондиционирующими компонентами, достаточная биоразлагаемость делают эти ПАВ доминирующей основой шампуней.

Примером современной основы шампуня может служить следующий состав (%):

Лаурилэтоксисульфат натрия	15,0
Алкиламидопропилкарбоксиветаин	1,0
Моноэтаноламиды алифатических кислот кокосового масла	3,0
Гидроксиэтилцеллюлоза	0,5
ЭДТА тринатриевая соль	0,1
Консервант, отдушка, краситель, регулятор pH, вода	до 100,0

Она может дополнительно содержать катионные кондиционирующие и пережиривающие добавки.

Катионные ПАВ типа амидоаминов лучше сочетаются с анионными ПАВ, чем соли обычных четвертичных аммониевых оснований. Примером служит вариант кондиционирующего шампуня:

Лаурилэтоксисульфат натрия (30 %)	50,0
Амидоамин на кислотах ланолина	0,5
Диэтаноламиды алифатических кислот кокосового масла	6,0
Отдушка, вода	до 100,0

Алкилтриэтоксисульфат натрия является основой мягкого кремообразного, кондиционирующего шампуня с перламутровым блеском (%):

Алкилтриэтоксисульфат натрия	35,0
Алкиламидопропилкарбоксибетаин (40 %)	6,0
Катионное производное полиалкиленоксида	0,2
Диэтаноламиды кислот кокосового масла	2,5
Перламутровая добавка	3,0
Отдушка	0,2
Краситель	0,04
Консервант	0,05
Вода очищенная	до 100,0

К этому типу ПАВ близко примыкают этоксисульфаты на основе моноэтаноламидов алифатических кислот, являющиеся еще более активными и мягкими. Примером может служить рецептура шампуня (%):

Алкиламидоэтилтриэтоксисульфат ТЭА (40 %)	33,0
Алкиламидоэтилсульфосукцинат	4,0
Перламутровая добавка	4,0
Криолан	0,5
Апилак лиофилизированный	0,1
Формалин	0,05
Отдушка	0,75
Краситель (родамин С, метаниловый желтый), хлористый натрий, ортофосфорная кислота, вода	до 100

Благодаря наличию апилака и криолана волосы хорошо расчесываются во влажном состоянии и приобретают натуральный блеск.

Большое значение для производства шампуней имеют сульфаты моноглицеридов алифатических кислот и сульфаты полиглицоловых эфиров этих кислот.

Подобно амфолитам и неионогенным ПАВ, карбоксиметилаты могут играть роль посредников между анионными и катионными ПАВ. Диэферы полиэтиленгликолей и высших жирных кислот как загустители особенно эффективны в дерматологически мягких сочетаниях ПАВ, содержащих амфолиты, сульфосукцинаты, ациламинокислоты, то есть там, где трудно регулировать вязкость обычными веществами.

Регулирование вязкости достигается введением полибутиленоксида в концентрации 10–24 %. Высокая вязкость и хорошая пена достига-

ются при низких концентрациях анионного ПАВ или даже при его отсутствии. Снижается уровень раздражения кожи с введением блок-сополимеров оксида бутилена и оксида этилена.

Большее применение в современных шампунях в качестве основного ПАВ находят соли полуэфиров сульфоянтарной кислоты — сульфосукцинаты. Сульфосукцинаты относят к числу наиболее мягких ПАВ. Неплохие пенообразователи, они оказывают на кожу легкое обезжиривающее действие.

Для повышения потребительских свойств сульфосукцинаты часто используют в сочетании с сильно пенящимися сульфоэтоксилатами, алкилсульфатами и олефинсульфонатами.

Мягкий густой шампунь (%):

Олеамидоэтилсульфосукцината динатриевая соль (40 %)	40,0
Лаурилэтоксисульфат натрия (25 %)	40,0
Лаурамидопропилкарбоксибетаин (40 %)	10,0
Краситель, консервант, отдушка, вода	до 100,0

Амфотерные и цвиттер-ионные ПАВ широко применяют в кондиционирующих, детских и специальных шампунях. Согласно статистике, они содержатся в 24 % шампуней для нормальных волос и в 57 % всех шампуней для сухих волос. Для них характерны мягкость действия на кожу и волосы, некоторый бактерицидный эффект, совместимость в рецептурах как с анионными, неионогенными, так и с катионными кондиционирующими компонентами, в связи с чем их нередко используют в качестве солюбилизаторов. Немаловажно и то, что при добавлении амфолитов снижается концентрационный порог раздражающего действия анионных ПАВ.

Так как неионогенные ПАВ в рецептурах шампуней играют подчиненную, вспомогательную роль, их вводят в качестве солюбилизаторов и диспергаторов комплексов ПАВ, смягчающих, жировых, ароматических и лечебных компонентов. Применение неионогенных ПАВ улучшает дерматологические свойства, регулирует вязкость рецептур, загущает, стабилизирует пену и придает «перламутровость». В качестве солюбилизаторов используются этоксилаты алифатических спиртов, касторового и рапсового масел, ланолина, глицеридов, ангидросорбитановых эфиров и алкилоламидов алифатических кислот, полиэтиленгликолевые эфиры этих кислот, блок-сополимеры оксидов этилена и пропилена.

В качестве дополнительных ПАВ (со-ПАВ) используются различные амфотерные, неионогенные, некоторые анионные поверхностно-активные вещества. Использование данных ПАВ позволяет

значительно улучшить характеристики пены, вязкость и дерматологические свойства. Концентрация данных ПАВ или комбинации нескольких со-ПАВ составляет 20–30 % от концентрации основного ПАВ, то есть в соотношении 1:3–1:4.

Доступными и мягкими ПАВ являются анионные сульфосукцинаты и амфотерные кокоамфодиацетаты натрия. Сульфосукцинаты натрия обладают хорошими дерматологическими и пенообразующими свойствами. Основным неудобством при использовании сульфосукцинатов является низкая загущающая способность и недостаточная физическая стабильность при низких температурах, что приводит к выпаданию осадка при хранении. Неоспоримыми преимуществами сульфосукцинатов натрия являются их низкая цена и очень хорошие пенообразующие свойства в комбинации с алкилэтоксикарбоксилатами.

Кокоамфодиацетаты являются распространенными со-ПАВ в детских моющих средствах. Основными недостатками этих ПАВ являются низкая загущающая способность и желтоватый цвет. При хранении кокоамфодиацетатов обычно наблюдается значительное увеличение вязкости. Новое поколение кокоамфоацетатов — кокоамфомоноацетат натрия, который имеет ряд преимуществ: высокую загущающую способность и содержание электролитов, близкое к свойствам традиционных кокамидопропилбетаинов, хорошие дерматологические свойства.

Широкое распространение в качестве со-ПАВ получили бетаины, прежде всего кокамидопропилбетаины. Это обусловлено их высокой загущающей способностью, хорошими пенообразующими свойствами в комбинации с сульфэтоксилатами натрия.

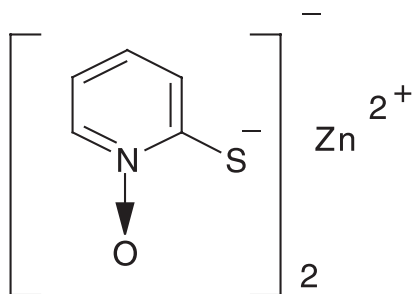
В 90-е годы возрос интерес к сульфобетаинам как к со-ПАВ, в частности, кокамидопропилсульфобетаину и лаурилсульфобетаину. Среди главных достоинств этих ПАВ следует назвать их прекрасные дерматологические свойства, в том числе по отношению к слизистой оболочке глаз, и очень высокую загущающую способность. Высокие дерматологические свойства лаурилсульфобетаина в своем классе дают возможность использования в средствах для детей и для чувствительной кожи.

Противоперхотные шампуни

Представляют собой особую группу специальных шампуней. За последние два десятилетия противоперхотные шампуни (ППШ) претерпели большие изменения. Лучшие из них не только моют и оказывают лечебное действие на кожу, но и удовлетворяют всем эстетико-

гигиеническим критериям в отношении состояния волос, их оформления в причёску. Став многофункциональными, хорошо ароматизированными препаратами, ПШ заняли до 20 %, а в некоторых странах до 30 % от общего объема производства шампуней.

Активным компонентом многих современных противоперхотных шампуней с цитостатическим и антимикробным действием, эффективным при перхоти и себорейном дерматите, является пиритионат цинка. Впервые введен в практику американской фирмой «Проктер энд Гэмбл» в 1963 г. Пиритионат цинка представляет собой негигроскопичное твердое вещество, незначительно растворимое в воде. Лучше растворим в этаноле и пропиленгликоле, еще лучше в твине-40, ПЭГ-400. Поэтому в составы шампуней его вводят в виде тонкой дисперсии, обычно стабилизированной высокомолекулярными загустителями, например, эфиром целлюлозы.



Пиритионат цинка (цинк-пиритионат, цинк-омадин, Томицид-Z – 50)

Адсорбция пиритионата цинка человеческим волосом достигает максимума при концентрации его в шампуне порядка 1 %. При этой же концентрации достигает максимума его эффективность. Субстантивность к волосам дополнительно усиливается в сочетании с катионными кондиционирующими полимерами, особенно с полиэтиленимином и его алкоксилатами. Полиэтиленимин сам проявляет антимикробные свойства, в частности против *P. ovale* (микроскопического грибка), в избытке размножающегося при шелушении кожи головы. Антимикробное действие пиритионата цинка усиливается при введении ПЭГ-400-монолаурата. Пиритионат цинка хорошо сочетается в рецептурах с амфолитами имидазолинового и амидопропилбетаинового типа, проявляет синергизм с динатриевой солью моноэфира сульфоянтарной кислоты и моноэтаноламида ундециленовой кислоты, с солями ациламино кислот, в частности с лауроилсаркозинатом натрия. Для приготовления шампуней с пиритионатом цинка используют умягченную

воду с возможно меньшим содержанием ионов поливалентных металлов. Алкилсульфаты, сульфэтоксилаты, белковые гидролизаты и их конденсаты с жирными кислотами всегда содержат примеси железа, комплекс которого с пиритионом более прочный, чем с цинком, причем имеет серый цвет. Для маскировки окраски обычно вводят красители зеленых и голубых тонов. Тартразин и бриллиантовый голубой — одно из стандартных сочетаний красителей, обеспечивающих шампуню изумрудно-зеленую окраску. Пиритионат цинка в концентрации 0,025–0,1 % используют как консервант с широким спектром антимикробного действия.

Сам по себе пиритионат цинка не является аллергеном, но раздражает кожу и особенно глаза.

Кроме пиритионата цинка, известны другие соединения сходного строения и назначения: цинковые соли 2-меркаптохинолин-1-оксида и 2-меркаптохинокалин-1-оксида, комплекс бис (2-меркаптопиридиний-М-оксида) с сульфатом магния — Омадин MDS. Последний лучше растворим в воде, менее токсичен, чем пиритионат цинка, и пригоден для получения прозрачных солюбилизированных рецептур шампуней.

Одним из эффективнейших антисеборейных агентов является дисульфид селена (сульфид селена, сульсен). Его содержание колеблется в концентрации от 2 до 2,5 %.

Аналогично сульсену действует коллоидальная сера. Она менее токсична, но и менее эффективна, чем сульсен и пиритионаты, поэтому часто применяется в сочетании с другими бактерицидами, например с производными ундециленовой кислоты или с салициловой кислотой. В современные противоперхотные рецептуры сера вводится сравнительно редко из-за неприятного запаха, усиливающегося в процессе хранения. Частично его можно устранить введением медного комплекса ЭДТА. Из-за невысокой субстантивности к коже содержащий серу лечебный шампунь приходится оставлять на голове достаточно длительное время, что может быть причиной чрезмерного обезжиривания и раздражения.

Антисеборейный эффект проявляет ряд алифатических и ненасыщенных жирных кислот. В сочетании с алкилдиметиламиноксидами они служат основой противоперхотного препарата «*Антишунпен уснат-АО*» (Германия), который используется в специальных шампунях на основе алкилсульфатов и сульфэтоксилатов.

Зарубежными химико-фармацевтическими корпорациями почти ежегодно предлагаются новые антисеборейные агенты, некоторые из

которых не уступают по эффективности пиритионату цинка, при этом более безопасны в применении. Это, например, *Батрафен*, *Октопирокс*, *Климбазол*.

Ундециленовая кислота и ее производные также обладают бактерицидной и фунгицидной активностью. Применение в специальных шампунях находят в основном алкилоламыды, сульфосукцинат и продукт конденсации хлорангидрида ундециленовой кислоты с белковым гидролизатом. Они совмещают в себе достоинства ПАВ и лечебных компонентов. Моно- и диэтаноламыды ундециленовой кислоты могут выполнять роль загустителей и стабилизаторов пены в шампунях. Хорошей субстантивностью к кератиновым субстратам обладает динатриевая соль полуэфира сульфоянтарной кислоты и моноэтаноламыда ундециленовой кислоты, которая в составе ПШ оказывает фитотоксическое и бактерицидное действие.

Среди поверхностно-активных компонентов ПШ применяют производные ундециленовой кислоты: ее этаноламыды, сульфосукцинаты и конденсаты с гидролизатом белка. Они проявляют выраженный фунгицидный и бактерицидный эффект. У динатриевой соли моноундециленамыдоэтилсульфосукцината противоперхотное действие проявляется при концентрации в рецептуре свыше 2 %. Состав приведен ниже (%):

Лаурилэтоксисульфат натрия (30 %)	5,0
Динатрийлаурилэтоксисульфосукцинат (30 %)	20,0
Динатрийундециленамыдоэтилсульфосукцинат	5,0
Диэтаноламыды кислот кокосового масла	3,0
Моно-изо-пропаноламыды кислот кокосового масла	2,0
Лимонная кислота	0,5
Вода, консервант, отдушка	до 100,0

Сульфосукцинаты нередко применяют в сочетании с другими антисеборейными агентами, например, с серой или пиритионатом цинка. Моно- и диэтаноламыды ундециленовой кислоты удобны тем, что одновременно с противоперхотной функцией, как все другие алкилоламыды, они могут выполнять роль загустителей и стабилизаторов пены.

В качестве диспергаторов-загустителей обычно используют водорастворимые эфиры целлюлозы, микробные полисахариды, ПАК и сополимеры на ее основе. Дополнительное загущение, подобие перламутра, маскировку возможного рыжего оттенка обеспечивают добавки минеральных дисперсий: глинистых алюмосиликатов, талька или диоксида титана (%):

Лаурилсульфат ТЭА (40 %)	25,0
Лауроилсаркозинат натрия (30 %)	10,0
<i>Пиритионат цинка</i> (48 %)	4,2
Гидроксипропилмтилцеллюлоза	1,25
Алюмосиликат магния	1,0
Отдушка, краситель, вода	до 100,0

Сочетание в ПШ пиритионата цинка и алкилсульфатов может оказывать раздражающее действие на кожу головы. Введением катионных ПАВ это действие удастся смягчить, а заодно улучшить расчесываемость влажных волос.

Приведем типичную рецептуру противоперхотного шампуня, состоящую из 3 частей (%):

Часть 1

Лаурилсульфат натрия (30 %)	62,1
Алкилкарбоксиветаин (<i>Лексаин С</i>)	10,0
Хлорид натрия	7,0

Часть 2

Гидроксид натрия (50 %)	1,6
Стеариновая кислота	5,0
Диэтаноламид лауриновой кислоты	4,0
Моноэтаноламид стеариновой кислоты	2,0
Пропиленгликоль	4,0

Часть 3

<i>Пиритионат цинка</i> (48 %)	4,0
Отдушка	0,3
Вода	до 100,0

Технология приготовления противоперхотного шампуня: подогревают часть 1 до 65–70 °С и при перемешивании вводят разогретые до 70 °С компоненты части 2; смесь охлаждают до 55 °С, вводят *пиритионат цинка*; охлаждают до 45 °С и вводят остальные компоненты. Корректируют рН до 7,5; разливают во флаконы шампунь при 40 °С. Сходная по составу рецептура — с натрийлаурилэтоксисульфатом в качестве базового ПАВ и с заменой пиритионата на спиртовой раствор дегтя.

В последнее время растет популярность шампуней в **аэрозольной упаковке**. Помимо очевидного удобства в применении, аэрозольные шампуни позволяют получать обильную «сухую» мелкодисперсную пену с компонентами, которые не проявляют пенообразующую способность в обычных условиях. Это расширяет рецептурные возможности аэрозольных шампуней и позволяет в повышенных количествах дозировать в них мягкие неионогенные ПАВ, пережиривающие, питающие кожу и кондиционирующие компоненты.

При составлении рецептуры аэрозольных шампуней необходимо придерживаться следующих требований:

— применение ламинированных контейнеров, покрытых внутри лаком. Для изготовления контейнеров используют белую жель и алюминий со специальными покрытиями для избежания коррозии контейнера;

— составление рецептуры без ингредиентов, содержащих хлориды и соединения с активным хлором. Поэтому нежелательным является использование углеводородных пропеллентов, хлоридсодержащих амфолитов;

— недопустимо использование в качестве активной основы аэрозольного шампуня алкилсульфатов и алкилэтоксисульфатов;

— в качестве выталкивающих агентов используют не фреоны, а спиртовые, гликолевые компоненты с низким влагосодержанием;

— при составлении рецептуры учитывается запас стабильности при хранении с целью избежания выделения твердых частиц, которые способны вызвать закупорку распылительного клапана.

Сухие шампуни — это смесь порошкообразных ароматизированных сорбентов. Основу порошкообразных сухих шампуней составляют алюмосиликаты, тальк, коллоидный кремнезем, соли щелочных и щелочноземельных металлов, крахмал, альгинат натрия, производные целлюлозы, дисперсии полимеров, некоторые ПАВ и другие вещества.

Примером может служить состав сухого аэрозольного шампуня, который в качестве наполнителя содержит дисперсию полиамидов (%):

Этерифицированный рисовый крахмал	11,5
Пирогенный кремнезем (Аэросил 200)	5,0
Порошкообразная сера	0,4
Ацилизетионат натрия	3,0
Отдушка	0,1
Найлон-6	до 100,0

В последнее время появились достаточно универсальные препараты, которые можно использовать для мытья тела, волос, рук и для принятия душистой пенной ванны.

Пена для ванн (в соответствии с ДСТУ 2472-94 «Продукция парфюмерно-косметическая. Термины и определения») — гигиеническое средство для принятия ванн, образующее устойчивую душистую пену.

Косметический эффект пен для ванн и гелей для душа заключается в очищающем, обезжиривающем, ароматизирующем, тонизирующем и релаксирующем действиях.

По форме выпуска пены для ванн классифицируются на:

- жидкие;
- гелеобразные;
- кремообразные;
- порошкообразные.

Требование обильного пенообразования при значительном разведении, достигающем 0,002–0,02 % по ПАВ, обуславливает необходимость высокой концентрации поверхностно-активных компонентов в пеномоющем средстве. В современные рецептуры пеномоющих средств для принятия ванн вводят ПАВ до 40 % и более. Такая высокая концентрация сказывается на дерматологических показателях концентрата при попадании на кожу тела. Мировая тенденция такова, что содержание сухого вещества в пеномоющих средствах постепенно снижается (от 30 до 20 %). Это обусловлено достижениями в области стабилизации пен и загущения рецептур, введения натуральных экстрактов и масел. Кроме того, дизайн и удобство упаковки данной группы препаратов претерпел качественно новый уровень эстетического оформления.

Активную основу большинства пеномоющих средств составляют алкилэтоксисульфаты натрия, аммония, магния и алкилоламинов. Стандартной комбинацией ПАВ является сочетание сульфэтоксилатов с алкилоламидами алифатических кислот (%):

Лаурилэтоксисульфат натрия (28 %)	34,0
Диэтаноламиды кислот кокосового масла	10,0
Отдушка	3,0
Формалин (40 %)	0,15
Раствор красителя, вода	до 100,0

Введение алкилоламидов снижает растворимость в рецептуре перезиривателя, отдушки и может вызывать помутнение. Поэтому, чтобы избежать этого и сохранить высокий уровень пенообразования в сочетании с анионными ПАВ, дополнительно вводят неионогенные солибилизаторы или используют оксиэтилированные алкилоламиды жирных кислот. В смеси с алкилэтоксисульфатами обычно применяют алкилсульфаты, олефинсульфонаты, сульфосукцинаты, ацилсаркозинаты и ацилтаураты, амфолиты карбоксибетаинового и имидазолинового рядов.

Состав пены для ванн характеризуется повышенным (иногда до 10–15 %) содержанием отдушек. Наиболее популярны ароматы свежей зелени, хвойные, лавандовые и цветочно-фантазийные.

Широко применяют в составах средств для принятия ванн натуральные экстракты, эссенции и масла. Их вводят как в сыпучие препа-

раты для принятия минерализованных ванн, так и в жидкие, геле- и кремообразные.

Кроме моющего действия, общего удовольствия от аромата и обилия пены, составы с травяными экстрактами способны освежать кожу и снимать усталость, оказывать успокаивающий эффект, смягчать и тонизировать кожу, способствуют улучшению ее кровоснабжения и регенерации.

С этой целью в составы вводятся смеси биологически активных веществ — настоя биомассы женьшеня и селенистокислого натрия в качестве микродобавки, которые обладают тонизирующим действием и улучшают функциональное состояние кожи; широко применяются растительные экстракты хмеля, ромашки и зверобоя, масляный экстракт фенхеля, экстракт календулы в сочетании с ментолом, лавандовым и эвкалиптовым маслом. Применение находят многокомпонентные травяные экстракты — «гербарии» в твердом, жидком или гелеобразном виде. Пеннообразующие средства для принятия ванн часто содержат экстракты ромашки, календулы, крапивы, череды и других трав.

Средства для принятия ванн достаточно разнообразны по форме выпуска. Кроме жидких и гелеобразных рецептур, выпускаются одно-разовые кубики. Связующим веществом обычно являются желатин, камеди, пектин, ксантан или другой полисахарид (%):

Лаурилэтоксисульфат натрия	30,0
Желатин	2,5
Глицерин	5,5
Вода, отдушка, краситель, консервант	до 100,0

В последнее время популярны сыпучие минерализованные пенные препараты для ванн, основу которых составляют сульфат натрия, карбонат натрия, соли фосфорных кислот, хлориды, бромид калия (успокоительная ванна). Пример состава минерализованной пенной ванны и способа ее получения (%):

α-олефинсульфонаты натрия С (40 %)	7,0 (4)
Алкилэтоксисульфат натрия на спиртах «кокосовой» фракции	5,0 (7)
Гидроксиэтилированный алкилоламид	5,0 (2)
Гексаметафосфат натрия	5,0 (1)
Бензиловый спирт	1,0 (5)
Отдушка	0,5 (6)
Краситель	0,05 (8)
Пирогенный кремнезем или силикат кальция	1,0 (9)
Двойная соль карбоната и бикарбоната натрия	до 100,0 (3)

В скобках указан порядок введения компонентов.

В смеситель барабанного типа загружают карбонаты (1), нагревают и при перемешивании напыляют (2). Вводят (3) и (4); перемешивают около 5 мин. Отдельно смешивают (5) и (6), напыляют их на содержимое барабана и перемешивают в течение 5 мин. Разогревают (7) до 50–55 °С и распыляют на смесь, перемешивают 5 мин. Вводят (8) и (9), перемешивают 15–20 мин и просеивают препарат через сито с ячейками 2 мм.

С целью достижения кондиционирующего эффекта на кожу в качестве активной основы гранулированного препарата могут использоваться мягкие катионные и неионогенные ПАВ с пережиривающими добавками и травяными экстрактами. Для уменьшения солубилизирующей способности ПАВ, ощущения чрезмерной сухости и стянутости кожи после принятия ванны в пенные препараты часто вводят пережириватели из числа алкилоламидов и сложных эфиров алифатических кислот как природных, так и переэтерифицированных. В рецептуры с липидными и белковыми компонентами обязательно вводятся консерванты.

Перспективную категорию представляют «масляные» пенные препараты для принятия ванн. Их рецептуры подобраны таким образом, что, несмотря на значительное содержание масляной фазы, они однородны, стабильны в хранении, а при внесении в ванну полностью диспергируются и образуют обильную, мелкодисперсную пену. Часто рецептура масляного пеномоющего средства представляет собой прозрачную микроэмульсию. Данный тип эмульсии предназначен для лиц с сухой, чувствительной кожей. В сравнении с обычной (водной) рецептурой она содержит много гидротантов, эмоленгов и пережиривающих добавок, поэтому моющее действие ПАВ выражено чрезвычайно мягко, а кожа после принятия ванны упруга и шелковиста на ощупь.

Пеномоющие средства для душа

Препараты для душа как самостоятельное направление в моющих средствах косметико-гигиенического назначения появились в конце 70-х годов. В сравнении с пенными препаратами для принятия ванн они характеризуются сравнительно низким содержанием ПАВ (до 20 %), но более высоким содержанием всевозможных кондиционирующих добавок. В большинстве своем пенные препараты для душа базируются на дерматологически мягких комбинациях ПАВ, включающих сульфэтоксилаты, сульфосукцинаты, ациламинокислоты и/или амфолиты. В качестве БАВ в препараты для душа вводят препараты алоэ, лаванды и хвои. Популярны вязкие, жидкие, гелеобразные прозрачные либо перламутровые композиции с рН 5–8. Примером геля для принятия душа, содержащего желатин и мукополисахариды, может служить следующий состав (%):

Часть 1

Смесь глицерида каприловой кислоты с октаэтиленгликолевым эфиром каприновой и каприловой кислот

	5,0
Пчелиный воск и ПЭГ-400	1,5
ПЭГ-6000-дистеарат	0,5
Диэтаноламиды кислот кокосового масла	3,0

Часть 2

Лаурилэтоксисульфат натрия (28 %)	35,0
Консервант	0,1
Лимонная кислота (50 %-ный водный раствор)	0,2
Отдушка	0,3

Часть 3

Коллаген и мукополисахариды	2,0
Краситель (0,5 %-ный водный раствор)	0,3
Алкилкарбоксибетаин	5,0
Хлорид натрия	0,5
Деионизированная вода	51,1

Технология приготовления: часть 1 нагревают до плавления полиэтиленгликольдистеарата (60 °С), добавляют при перемешивании часть 2, а затем — часть 3 в приведенной последовательности.

В состав препаратов для принятия душа в качестве активных веществ вводятся смеси алкилсульфатов или сульфозетоксилатов с карбоксибетаином.

Оксиэтилированные глицериды алифатических кислот кокосового масла выполняют роль солибилизаторов и пережиривающих добавок. Сочетание сульфозетоксилатов с ПАВ бетаинового типа и с алкилоламидами является стандартной основой многих современных средств для принятия душа. Выбор вспомогательных веществ зависит от состояния и типа кожи. Например, для лиц с сухим типом кожи рекомендуется введение неионогенных ПАВ, обладающих смягчающим действием, и смеси мягких сульфосукцинатов с карбоксибетаином.

Технология приготовления шампуней

*при введении в состав рецептуры ПАВ
с низкой температурой плавления*

1. Подготовка сырья.
2. Приготовление шампуня:
 - растворение в части воды анионных ПАВ при низких температурах до получения однородного раствора;
 - введение жидкого неионного ПАВ;

- регулирование вязкости раствора концентрированным раствором неорганической соли;
 - введение регуляторов pH;
 - введение красителей и отдушки.
3. Фасовка, упаковка, маркировка.

*при введении в состав рецептуры неионных ПАВ
с высокой температурой плавления*

1. Подготовка сырья.
2. Приготовление шампуня:
 - растворение в части воды анионных ПАВ при 40–70 °С до получения однородного раствора;
 - введение жидкого неионного ПАВ (70 °С) при постоянном перемешивании и доведении температуры до 35 °С;
 - регулирование вязкости раствора концентрированным раствором неорганической соли;
 - введение красителей и отдушки при 35 °С;
 - введение регуляторов pH при 22 °С.
3. Фасовка, упаковка, маркировка.

Контроль качества шампуней

Пеномоющие косметические средства изготавливаются в соответствии с требованиями нормативной документации, по технологическим инструкциям и рецептурам, утвержденным в установленном порядке.

Контроль качества шампуней для волос осуществляется согласно требованиям ТУ-6-39-48-92 «Шампуни на основе синтетических ПАВ и биологически активных добавок». По органолептическим и физико-химическим показателям они должны соответствовать требованиям и нормам, указанным в табл. 4.

Методы испытаний

1. *Внешний вид* определяют визуально в прозрачной емкости при температуре 22 ± 2 °С.
2. *Цвет* определяют визуально в сравнении с контрольным образцом при температуре 22 ± 2 °С в пробирках диаметром от 15 до 44 мм.
3. *Запах* определяют органолептически при температуре 22 ± 2 °С.
4. *Водородный показатель (pH)* определяют потенциометрически в водном растворе с массовой долей шампуня 10 %.
5. *Пенообразующую способность* определяют в 3 %-ном растворе шампуня.

Показатели качества шампуней

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид	Жидкость или однородная гелеобразная масса. Допускается небольшой осадок
Цвет	Свойственный цвету шампуня данного наименования
Запах	Приятный, свойственный шампуню данного наименования
Показатель концентрации водородных ионов (рН)	3,5–8,5
Пенообразующая способность 3 %-ного раствора шампуня: начальная высота столба пены, мм, не менее Устойчивость пены, ед	145 0,8–1,0
Массовая доля анионактивного вещества, %	3–20
Массовая доля сухого вещества, %, не менее	7,0

6. Массовую долю анионактивного вещества определяют титриметрическим методом.

7. Массовую долю сухого вещества определяют гравиметрическим методом по следующей методике: в высушенный до постоянной массы стаканчик (бюкс) со стеклянной палочкой помещают навеску речного песка около 12 г, сюда же помещают навеску шампуня 1,5 г. Результаты взвешивания записывают до четвертого десятичного знака. Содержимое стаканчика хорошо перемешивают палочкой, помещают его с открытой крышкой в сушильный шкаф и сушат при температуре 100 ± 2 °С. По окончании сушки стаканчик с закрытой крышкой переносят в эксикатор и охлаждают. Первое взвешивание проводят после 2 часов высушивания, последующее — через каждые 30 мин. Постоянную массу считают достигнутой, если разница между двумя взвешиваниями не превышает 0,002 г. Массовую долю сухого вещества (X) в процентах вычисляют по формуле:

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

где: m_1 — масса стаканчика с песком, г;

m_2 — масса стаканчика с веществом до сушки, г;

m_3 — масса стаканчика с веществом после сушки, г.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

Задание № 1

Провести сравнительную оценку функциональных характеристик поверхностно-активных веществ, предложенных преподавателем, по следующим показателям:

— *пенообразующая способность*: 150 мл 1%-ного исследуемого раствора ПАВ поместить в градуированный стакан. Провести перемешивание в течение 30 сек. Зафиксировать объем полученной пены в стакане. Пенообразующую способность рассчитать по формуле:

$$P_c = \frac{V_p - V_{\text{ж}}}{C \times 100},$$

где: V_p — объем образовавшейся пены, см³;

$V_{\text{ж}}$ — объем исследуемого раствора, см³;

C — концентрация ПАВ в растворе, %.

— *кратность пены*: определяется соотношением полученного объема пены к 150 мл исследуемого раствора;

— *стойкость пены*: определяется временем выделения из полученного объема пены 50 % (75 мл) раствора пенообразователя;

— *«время жизни» пены*: определяется полным исчезновением пены над поверхностью раствора пенообразователя;

— *водородный показатель*: определяется в 10%-ном водном растворе с помощью индикаторного метода.

Полученные результаты занести в табл. 5, сделать вывод по результатам исследований.

Таблица 5

Результаты исследований

№ п/п	Исследуемые показатели	Исследуемый раствор № 1	Исследуемый раствор № 2	Исследуемый раствор № 3
1	Пенообразующая способность			
2	Кратность пены			
3	Стойкость пены			
4	«Время жизни» пены			
5	pH			

Задание № 2

Обосновать функциональное назначение и количественное содержание ингредиентов рецептуры:

- шампуня для сухих волос;
- шампуня для жирных волос;
- шампуня для поврежденных волос;
- шампуня для нормальных волос;
- противоперхотного шампуня;
- шампуня с кондиционирующим эффектом;
- пены для ванн (для сухой, жирной и чувствительной кожи);
- геля для душа (для сухой, жирной и чувствительной кожи).

Задание № 3

Предложить и обосновать рациональную технологию производства косметического средства.

Составить блок-схему и аппаратурную схему производства косметического средства.

Приготовить косметическое средство.

Задание № 4

Оценить качество приготовленного косметического средства.

Оценку качества пеномоющих косметических средств проводят согласно ТУ-6-39-48-92 по следующим показателям: внешний вид, цвет, запах, рН, пенообразующая способность.

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет должен содержать:

1. Тему и цель лабораторного занятия.
2. Методы определения функциональных характеристик ПАВ.
3. Результаты исследования функциональных характеристик ПАВ, оформленные в виде таблицы.
4. Рабочий состав косметического средства.
5. Технологию приготовления косметического средства.
6. Блок-схему и аппаратурную схему производства косметического средства.
7. Методы контроля качества косметического средства.
8. Результаты контроля качества по требованиям нормативно-аналитической документации с выводами о качестве.

Пункты 1, 2, 4–7 отчета студенты оформляют до лабораторного занятия.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Классификация и номенклатура ПАВ, применяемых в пеномоющих косметических средствах.
2. Косметический эффект при применении косметических препаратов пеномоющего действия.
3. Характеристика, номенклатура и рекомендуемые концентрации анионных, катионных, амфотерных и неионогенных ПАВ в составах пеномоющих косметических препаратов.
4. Механизм очищающего действия пеномоющих косметических средств.
5. Положительные и отрицательные эффекты при применении ПАВ.
6. Шампуни. Определение. Классификация. Косметический эффект.
7. Функция, характеристика, номенклатура загустителей, антистатиков, консервантов и бактерицидов в составе шампуней.
8. Факторы, влияющие на эффективность консервантов в составе пеномоющих КС.
9. Функция, характеристика, номенклатура регуляторов рН и стабилизаторов в составе шампуней.
10. Функция, характеристика, номенклатура гидротропов и жирителей в составе шампуней.
11. Функция, характеристика, номенклатура красителей и отдушек в составе шампуней.
12. Номенклатура, действие БАВ и специальных добавок.
13. Основные принципы и подходы при составлении рецептуры шампуней различной направленности действия.
14. Номенклатура веществ, используемых в производстве препаратов по уходу за волосами противоперхотного и кондиционирующего действия.
15. Шампуни аэрозольной формы выпуска. Особенности составления рецептуры.
16. Сухие шампуни. Особенности составления рецептуры.
17. Пена для ванн. Определение, классификация и косметический эффект. Рецепт и технология приготовления пен для ванн.
18. Средства для принятия душа.
19. Технологические стадии производства шампуней
20. Технологические стадии производства пен для ванн.
21. Контроль качества шампуней согласно требованиям НТД.

4. МЫЛА КОСМЕТИЧЕСКИЕ

Цель: сформировать теоретические знания и приобрести практические умения и навыки по составлению и анализу рецептуры, выбору технологии и контролю качества косметического мыла различной направленности действия и формы выпуска.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Химическая структура мыла. Понятие мицеллообразования.
2. Механизм образования мыл.
3. Физико-химические свойства мыл и их растворов.
4. Действие мыльных растворов на поверхность кожи и волос.
5. Номенклатура ПАВ, применяемых для стабилизации косметических препаратов.
6. Характеристика и номенклатура сырья, применяемого для получения мыл.
7. Характеристика и номенклатура БАВ, используемых в рецептуре косметических мыл.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Характеристика туалетных мыл

В соответствии с ДСТУ 2472-94 «Продукция парфюмерно-косметическая. Термины и определения» *туалетное мыло* — очищающее косметическое средство на основе солей синтетических и/или натуральных жирных кислот.

Мылами в широком смысле называют различные соли высших жирных, смоляных или нафтеновых кислот. Мыла представляют собой сложный продукт, получаемый взаимодействием природных жиров или их синтетических аналогов с натриевой или калиевой щелочью.

Косметический эффект мыла заключается в очищающем, смягчающем, увлажняющем, ароматизирующем и дезодорирующем действии.

Классификация мыла определяется назначением, типом кожи, формой выпуска и особенностями технологического процесса получения мыл.

В зависимости от назначения мыла можно разделить на три основные группы:

- 1) хозяйственные мыла, применяемые главным образом для стирки тканей и мытья различных предметов;

2) туалетные мыла, предназначенные для ухода за телом и волосами;

3) промышленные и специальные мыла.

Все виды мыл в свою очередь в зависимости от формы выпуска могут быть твердыми, кремообразными, гелеобразными, жидкими и порошкообразными.

Мыла в каждой группе отличаются содержанием жирных кислот. Так, хозяйственные мыла могут выпускаться с содержанием жирных кислот от 40 до 72 %. Отечественными производителями в настоящее время твердое хозяйственное мыло выпускается в основном с содержанием 67–72 % жирных кислот. Туалетные твердые мыла содержат от 73 до 80 % и специальные мыла от 40 до 85 % жирных кислот.

Хозяйственные мыла раньше выпускали с наполнителями, например с глинами, отмеченными каолином. В настоящее время наполнители, как правило, не применяются.

Порошкообразные мыла выпускаются двух типов:

1) стиральные порошки, содержащие от 15 до 30 % жирных кислот, чаще всего 25 %;

2) мыльные порошки, содержащие от 50 до 85 % жирных кислот.

Туалетные мыла, предназначенные для ухода за кожей и волосами, в зависимости от назначения и косметического эффекта имеют следующую классификацию.

Мыло гигиеническое — косметическое средство, используемое для мытья и ухода за телом и придатками кожи, обладает хорошими пенообразующими и очищающими свойствами.

Мыло душистое — туалетное мыло с интенсивным запахом, которое используется для ароматизации кожи. Содержит в своем составе повышенное количество отдушки. Если в среднем содержание отдушки в туалетном мыле составляет около 1 %, то в данных сортах мыла до 1,5–2 %.

Мыло детское образует специальную ассортиментную группу. Его сорта производятся из высококачественного сырья и, как правило, без введения в состав отдушки и красителя. Для защиты нежной детской кожи от раздражения и антисептического эффекта вводят 1 % ланолина и до 1 % борной кислоты.

Мыло лечебно-профилактическое — туалетное мыло, которое, помимо основных косметических функций, оказывает бактерицидное, дезодорирующее действие, смягчает, защищает и увлажняет кожу. В зависимости от назначения в состав могут вводиться специальные добавки: фенол, борная кислота, тимол, хина, березовый деготь, а также глицерин, ланолин, вазелиновое масло, лецитин, спермацетовая композиция, сульфеновая паста и др.

Среди туалетных мыл различают так называемые *медицинские мыла*, содержащие дезинфицирующие вещества, и *специальные мыла*, в составе которых имеются воски, спирты и другие добавки. К ним относится мыло борное и борно-тимоловое, обладающее бактерицидным действием. Содержит в своем составе 0,1 % борной кислоты, тимола — 0,5 %, мыло дегтярное, применяемое для мытья головы с целью профилактики образования перхоти, содержащее в составе до 5 % перегнанного дегтя. Мыло сульсеновое содержит сульсеновую пасту (селен сернистый) и применяется с целью укрепления волос, профилактики перхоти, снятия зуда кожи головы. Мыло кастильское — специальный сорт мыла, вырабатываемый с использованием оливкового масла, обладающий хорошими смягчающими свойствами, рекомендованный для сухой кожи. Мыло зеленое — зеленоватая или темно-бурая масса, получаемая путем омыления растительных масел, обладает высоким дезинфицирующим действием.

Мыло жидкое туалетное представляет собой прозрачный водно-спиртовой раствор ароматизированного калийного мыла. Спирт применяется в составе жидкого мыла для снижения вязкости, обеспечения прозрачности, понижения температуры затвердевания.

Мыло твердое туалетное (кусковое мыло) предназначено для очищения и гигиенического ухода за телом. Обладает повышенной пенообразующей способностью, хорошей растворимостью в горячей и холодной воде, приятным запахом. Для изготовления твердого туалетного мыла используется сырье повышенного качества, что улучшает его потребительские свойства. Жировая смесь туалетных мыл состоит из сала животного, саломаса, рафинированных растительных масел, кокосового масла, светлой канифоли. Количественное содержание кокосового масла определяет степень сортности туалетного мыла: мыла 1 группы — 15 %, мыла 2 группы — 10–12 %, мыла 3 группы — до 10 %.

Туалетные мыла отличаются довольно большим разнообразием окраски, запаха и отделки. Выпускаются мыла белые, неокрашенные, или цветные, окрашенные в различные светлые тона. Как правило, туалетные мыла ароматизируются.

Особую подгруппу занимают мыла косметического назначения — мыльный крем, мыльный порошок, мыльная палочка для бритья и т. п.

Среди промышленных мыл особое место занимают мыла щелочных земель и тяжелых металлов — кальция, магния, цинка, алюминия, свинца, кобальта, марганца и др., применяемые для специальных целей. Эти мыла используются в текстильной промышленности для пропитывания тканей, в производстве пластических масс

и резинотехнических изделий, для изготовления фармацевтических и косметических препаратов.

По способу производства различают мыла горячей, полугорячей и холодной варки. В настоящее время наиболее приемлемым является горячий способ.

По способу обработки твердые мыла делятся на обычные и пилированные. Последние отличаются более высокими потребительскими свойствами, поэтому выпуск их в последние годы все возрастает. Хозяйственные мыла выпускаются в кусках весом 400 и 250 г, туалетные мыла — в кусках от 10 до 200 г.

Косметический эффект и механизм действия туалетных мыл

Мыло, относящееся к анионным поверхностно-активным веществам, обладает способностью понижать поверхностное натяжение воды, обеспечивая моющее, пенообразующее и смачивающее действие.

Главный недостаток натуральных мыл по отношению к синтетическим поверхностно-активным веществам (ПАВ) заключается в их способности образовывать в жесткой воде нерастворимые кальциевые и магниевые соли, что приводит к образованию коагулятов и понижению пенообразующей и очищающей способности.

При растворении в дистиллированной воде небольшого количества мыла молекулы его, содержащие длинную гидрофобную цепь и гидрофильный радикал, существуют в растворе в виде свободных ионов, находящихся в беспорядочном движении. По мере возрастания концентрации мыла его гидрофобные цепи начинают агрегировать таким образом, что ориентируются внутрь, по направлению к центру воображаемой капли, в то время как концевые карбоксильные гидрофильные полярные группы направлены наружу. Такой агрегат молекул называют мицеллой, а момент, когда мицеллы начинают образовываться в большом количестве, является пределом истинной способности мыла растворяться в воде. Концентрация, при которой происходит агрегирование молекул, называется критической концентрацией мицеллообразования (ККМ). Для этой концентрации характерно большее постоянство значений, определяющих различные физические свойства раствора, которые изменяются по мере изменения концентрации мыла. Имеются в виду поверхностное натяжение, электропроводность, светорассеяние, осмотическое давление, способность адсорбировать красители и моющая способность. Нерастворимые в воде вещества, например, жиры и углеводороды, втягиваются внутрь мицелл и таким образом приобретают растворимость. Позже сферическая теория была заменена поня-

тием «ламинарная мицелла». Предполагается, что такая мицелла состоит из параллельных рядов спаренных ионов мыла, гидрофобные концы которых направлены внутрь, а гидрофильные — наружу. Масло, введенное в такую систему, будет проникать между слоями углеводородной части, расположенными в параллельных плоскостях мицелл.

Механизм действия мыла рассмотрим на взаимодействии мицеллы мыла с частицей грязи, которую можно представить как частицу, окруженную жировой пленкой. Заключенная в такую оболочку частица грязи движется по направлению к гидрофобной ламинарной цепи. В мицелле жировая пленка растворяется, частица грязи при этом высвобождается и переходит в раствор. Однако если концентрация мыла или синтетического ПАВ недостаточна, то частица грязи вновь осаждается. Во избежание этого процесса в раствор вводят уплотнитель, к примеру, натрийкарбоксиметилцеллюлозу.

Мыло уменьшает поверхностное натяжение воды, при этом возрастает ее проникающая и смачивающая способность и она увлекает мицеллы мыла в глубину жирового загрязнения. Под действием мицелл мыла частицы грязи высвобождаются и вновь переходят в раствор. На этой стадии достигается эффект перехода частиц грязи в проточную воду. В жесткой воде, содержащей соли кальция или магния, мыло сначала образует нерастворимые соли, которые поднимаются на поверхность воды и могут частично осажаться на поверхности кожи, волос. При повышении концентрации мыла в количестве, достаточном для нейтрализации солей, происходит «смягчение» воды и образуется эффективный мыльный раствор, способный обеспечить смачивание, высвобождение и суспендирование загрязнений.

Физико-химические свойства мыл и требования, предъявляемые к их качеству

В зависимости от состава жиров (жирозаменителей) и щелочи, применяемых для производства мыла, а также от содержания жирнокислых солей в нем, мыло, как указывалось выше, может быть твердым, жидким или кремообразным. Твердые жирные кислоты дают твердые мыла, в то время как жидкие дают мыла мягкие — кремообразные. Калиевые мыла более мягкой консистенции, чем натриевые.

Безводные мыла имеют температуру плавления 225–270 °С. Вода в составе мыла снижает температуру плавления, туалетные мыла, содержащие до 60 % жирных кислот, плавятся при температуре ниже 100 °С.

Мыла гигроскопичны, калиевое мыло обладает большей гигроскопичностью, чем натриевое, мыла ненасыщенных кислот более гигроскопичны, чем насыщенных. Поглощая воду, мыло набухает, увеличиваясь в объеме. Набухание сопровождается выделением тепла, что объясняет саморазогревание, иногда наблюдаемое при попадании воды в сухую мыльную стружку или при хранении смеси сухой и влажной мыльной стружки. Иногда саморазогревание мыльной стружки приводит к ее обугливанию и даже возгоранию.

При достаточно большом количестве воды мыло может растворяться. Растворимость мыл из разных кислот в воде зависит от ряда факторов. Мыла низкомолекулярных кислот растворяются в воде быстрее и в большей степени, чем высокомолекулярных кислот. Растворимость мыл высокомолекулярных кислот несколько повышается в присутствии мыл более низкомолекулярных кислот. Мыла ненасыщенных кислот растворяются лучше, чем мыла насыщенных кислот. Стеариновое мыло растворяется в воде только при температуре 70 °С и выше. В то же время в смесях с мылом олеиновой или других жирных ненасыщенных кислот стеариновое мыло довольно легко растворяется в воде комнатной температуры. Мыла нафтеновых и смоляных кислот хорошо растворяются в воде при комнатной температуре. Калиевые мыла обладают лучшей растворимостью, чем натриевые.

Требования, предъявляемые к качеству туалетного мыла

К твердому туалетному мылу обычно предъявляют следующие требования:

- мыло при комнатной температуре должно быть твердым, не липким, однородного цвета по всей поверхности, без пятен; на его поверхности не должен выступать налет солей;
- мыло не должно иметь запаха продуктов разложения органических веществ, прогорклых жиров, рыбного и других неприятных запахов (в 60 %-ном мыле допускается слабый запах нафтеновых кислот);
- туалетное мыло должно иметь цвет от белого до кремового (для неокрашенных мыл); или равномерно окрашенный цвет светлых и чистых тонов, без посторонних оттенков.

Основным показателем, характеризующим качество мыла, является содержание в нем жирных кислот (в виде солей). При хранении большинство мыл теряет часть влаги, и вес его меняется. Чтобы гарантировать потребителю определенное количество мыла, независимо от веса куска, в нормативно-аналитической документации на все

виды твердого мыла введен показатель — качественное число: это фактическое содержание жирных кислот в куске мыла в граммах. Оно представляет собой произведение номинального веса куска мыла в граммах на процентное содержание жирных кислот, которое должно быть в данном виде мыла. Так, например, для куска 60 %-ного мыла весом 400 г качественное число составляет:

$$\frac{400 \times 60}{100} = 240;$$

для куска 72 %-ного мыла весом 250 г — $\frac{250 \times 72}{100} = 180$ г;

для куска 75 %-ного мыла весом 100 г — $\frac{100 \times 75}{100} = 75$ г.

Данное количество жирных кислот обязательно должно находиться в кусках мыла соответствующего сорта независимо от их высыхания. Колебания допускаются в размере 1–1,5 % для туалетного и 2–2,5 % для хозяйственного мыла.

Нормативно-аналитической документацией ограничивается титр смеси жирных кислот, выделяемых из твердого мыла. Для большинства твердых мыл титр лежит в пределах 34–42 °С. Снижение титра мыла ведет к повышению скорости его растворения и истираемости, что при использовании сопровождается повышенным расходом мыла. Повышение титра ухудшает растворимость мыл или требует повышения температуры воды, в которой оно применяется, что не всегда возможно.

Особое внимание уделяется содержанию свободной едкой щелочи, которая раздражает кожу. Поэтому содержание свободной едкой щелочи в пилированном туалетном мыле не должно превышать 0,1–0,03 %. В мыло, содержащее 40 и 47 % жирных кислот, с целью повышения его твердости вводится до 2–3,5 % углекислой соды. В туалетном мыле содержание углекислой щелочи не должно превышать 0,2–0,3 %.

Неомыляемые органические вещества являются балластом, ухудшающим качество мыла. Поэтому чем меньше их содержание, тем выше потребительские характеристики мыла. В туалетных мылах количество неомыляемых веществ не должно превышать 2 %. Понижает качество всех видов мыл присутствие неомыленного жира, который, как правило, быстро прогоркает, вызывая появление на мыле пятен. Поэтому остаток неомыленного жира в туалетном мыле должен быть не более 0,2 % от массы жирных кислот; йодное число жирных кислот туалетного мыла не должно превышать 55–60.

Характеристика сырья, используемого в рецептурах туалетных мыл

Классическую основу туалетного мыла составляют натриевые соли алифатических кислот кокосового масла и говяжьего жира, взятые в соотношении (15–25)/(75–85). Жирнокислотный состав мыла является определяющим в обеспечении требуемых качественных и физико-химических показателей, главные из которых: твердость, однородность, растворимость, набухаемость, скорость расходования, пенообразующая и моющая способность, уровень раздражающего действия на кожу, стабильность цвета и аромата. Активный поиск эквивалентных, более дешевых источников сырья продолжается до сих пор, но основу высококачественных туалетных мыл по-прежнему обеспечивает оптимальное сочетание кокосовых и говяжьих кислот. Известно множество вариантов рецептур с частичной заменой кокосовых алифатических кислот на отбеленные пальмоядровые и синтетические. Говяжьи кислоты заменяются кислотами животного и растительного саломаса, пальмового, арахисового и оливкового масел, свиного сала, причем в разных странах преобладают разные тенденции в отношении состава. Добавки этих жиров обычно не превышают 10–20 %.

Основным сырьем для мыловарения являются животные и растительные жиры, а также жиры рыб и морских животных и жирозаменители: жирные синтетические кислоты, канифоль, нафтеновые кислоты, таловое масло и другие нефтепродукты. Состав жиров, применяемых в мыловарении, в значительной мере предопределяет качество мыла — его моющую способность и товарный вид.

Животные жиры и масла. Животные жиры — наиболее ценное сырье для мыловарения. Они содержат до 40 % насыщенных жирных кислот, в основном с 16–18 атомами углерода. Из них получают твердые натриевые мыла, хорошо растворимые в теплой воде, образующие мелкоячеистую, устойчивую пену. Животное топленое сало — особо ценное сырье для производства туалетного мыла, предпочтение отдают салу крупного рогатого скота. Баранье сало, обладающее специфическим запахом, реже используется для варки туалетного мыла. Свиное сало, содержащее сравнительно большое количество линолевой кислоты, вводится в рецептуру туалетных мыл редко и в ограниченном количестве. Частично гидрированное свиное сало можно вводить в рецептуру туалетного мыла в количестве 30–40 %.

Для улучшения цвета туалетного мыла животное сало предварительно рафинируют, чаще всего, обрабатывая его отбельными глинами;

для улучшения запаха мыла животное сало иногда предварительно дезодорируют.

Растительные масла. Саломас из растительных масел (подсолнечного, хлопкового, соевого) широко используется в отечественном производстве твердых мыл. Для варки хозяйственного мыла применяют саломас с титром 46–50 °С и йодным числом не более 55. Для выработки туалетного мыла выбирают наиболее светлые цвета саломаса с титром 39–43 °С и йодным числом не более 65. При выработке туалетного мыла, содержащего 78–80 % жирных кислот, применяют саломас с более низким титром с таким расчетом, чтобы титр мыла лежал в пределах 36–37 °С. Содержание влаги и летучих веществ в саломасе не должно превышать 0,3 %.

В качестве сырья для производства мыла не рекомендуется использовать рапсовое и сурепное масла, содержащие значительное количество эруковой кислоты, дающей легко высаливающиеся, крошащиеся, плохо пенящиеся мыла.

Не вводят в состав твердого хозяйственного мыла льняное, конопляное и другие масла, содержащие большие количества высоконенасыщенных кислот, которые образуют быстро прогоркающие мыла. По этой же причине в состав твердого туалетного мыла не вводят жидкие растительные масла, содержащие линолевую и более ненасыщенные жирные кислоты. Касторовое масло в некоторых случаях вводится в рецептуру мыла в количестве 3–5 % для улучшения его пластических свойств.

Конопляное и льняное масло используется для приготовления жидкого медицинского мыла, которое в случае получения его из конопляного масла имеет зеленую окраску и поэтому называется «зеленым».

Среди растительных масел особое место занимают кокосовое и пальмоядровое. Из них получают твердые мыла, которые хорошо растворяются в холодной воде и дают растворы, образующие обильную крупноячеистую пену. Эти масла особенно ценны как сырье для производства туалетных и некоторых специальных мыл, например, для мытья в морской воде. Туалетное мыло, без кокосового масла, обладает низкими пенообразующими свойствами. Из-за плохой пластичности оно трудно полируется, спрессовывается и потому получается полосатым, с трещинами и другими недостатками. Поэтому кокосовое или пальмоядровое масла являются очень ценным сырьем для производства туалетных мыл. В настоящее время их в значительной мере заменяют узкой и чистой фракцией жирных синтетических кислот C_{12} — C_{16} , освобожденных от примесей.

Окрашенные туалетные мыла вырабатываются из жирных кислот, получаемых безреактивным расщеплением жиров. Лучшие сорта светлого туалетного мыла получают из дистиллированных жирных кислот или из нейтральных жиров.

Жировые отходы и утильные жиры используют в мыловарении после обработки. Для повышения качества мыла эти жиры предварительно расщепляют, а полученные жирные кислоты дистиллируют.

Жиросаменители. Синтетические жирные кислоты, получаемые окислением парафиновых углеводородов кислородом воздуха. В мыловаренном производстве обычно используются две фракции синтетических жирных кислот:

- 1) фракция с числом углеродных атомов $C_{10}-C_{16}$;
- 2) фракция с числом углеродных атомов $C_{17}-C_{20}$.

Экспериментально установлено, что оптимальное содержание синтетических жирных кислот в рецептуре хозяйственного мыла лежит в пределах 35–40 %.

Улучшение качества этих кислот — снижение содержания кислот ниже C_{10} и выше C_{20} , а также жирных кислот изостроения, освобождение мыловаренных фракций от дикарбоновых, циклопарафиновых и других кислот, снижающих моющее действие мыла или ухудшающих его цвет и запах, позволяет вводить их в большем количестве в рецептуры туалетных мыл.

Синтетические жирные кислоты фракции $C_{17}-C_{20}$ вводят в мыло взамен твердых жиров; фракции кислот $C_{10}-C_{16}$ — взамен кокосового масла; по своему влиянию на титр мыла эта фракция приближается к жидким маслам, что является результатом наличия в их составе жирных кислот разветвленного строения.

Канифоль вводится в мягкие или кремообразные мыла. Пенистость самого канифольного мыла невелика, она повышается в присутствии кальцинированной соды. Канифоль повышает растворимость твердых мыл, поэтому вводить ее в рецептуру мыла более 12–15 % не рекомендуется. Использование «канифольного» мыла должно быть ограничено из-за его темного цвета. Канифоль светлых тонов иногда вводят в рецептуру низших сортов туалетных мыл в количестве не более 3–5 %. Увеличение дозы канифоли более 5 % делает мыло липким и труднопилируемым. Ввиду высокой температуры плавления канифоли расплавление ее ведут в смеси с жирами или с жирными кислотами.

Технические нафтенновые кислоты в чистом виде дают мыла, обладающие хорошим моющим действием. Мыла из товарных нафтенновых кислот вследствие большого содержания неомыляемых веществ

обладают небольшой моющей способностью. Кроме того, из-за темного цвета и характерного неприятного запаха, который передается мылу, эти кислоты вводят в состав твердых хозяйственных мыл в ограниченном количестве. В большем количестве их вводят в мягкие мыла для технических целей.

Таловое масло сырое вследствие темного цвета, неприятного запаха и большого содержания неомыляемых веществ вводить в высшие сорта хозяйственного мыла не рекомендуется. В другие сорта мыл его иногда вводят в очень ограниченных количествах. Дистиллированное таловое масло является хорошим сырьем для мыловарения.

Щелочи. Гидроокись натрия (NaOH) — основной вид едкой щелочи, применяемый для варки всех видов мыл. Раствор каустической соды для этой цели готовят крепостью 35–40 %.

Гидроокись калия (KOH) применяется для варки жидких, кремообразных и некоторых специальных мыл.

Кальцинированная сода (Na_2CO_3) — дешевая и доступная щелочь, применяемая для варки мыла из расщепленных жиров и жирозаменителей. Ее растворяют в воде, готовя раствор концентрацией 32–33 %.

Поташ (K_2CO_3) применяется при варке жидких и специальных мыл из расщепленных жиров.

Бикарбонат натрия (NaHCO_3) применяется как добавка в производстве некоторых туалетных мыл, например мыльных порошков для мытья головы.

Силикат натрия ($\text{Na}_2\text{O}_n\text{SiO}_2$) добавляется в хозяйственное мыло для повышения его твердости, для снижения липкости мыла, содержащего большое количество канифоли, и для предотвращения появления кристаллов соды на поверхности мыла. Силикат натрия обладает значительным моющим действием и широко используется в качестве компонента мыла и моющих средств. Введение небольшого количества его к туалетному мылу несколько предохраняет мыло от прогоркания. Раствор силиката натрия, добавленный в туалетное мыло, обладает небольшим защитным действием против окисления и потемнения мыла.

Триэтаноламин — органическое соединение с выраженными щелочными свойствами, используется для приготовления некоторых специальных мыл.

Кроме основной группы веществ, в состав туалетных мыл вводятся добавки. Большое разнообразие наименований туалетных мыл, выпускаемых предприятиями, связано, с одной стороны, с разным жировым составом их и с различными отдушками, красителями, отделкой, формой и весом бруска, а с

другой — с содержанием специальных добавок в отдельных видах мыла. Основные виды добавок к туалетным мылам.

Отдушки. Для обеспечения приятного запаха в туалетное мыло вводят душистые вещества (отдушки) в количестве от 0,5 до 2 %. Отдушки для туалетного мыла состоят из смеси природных и синтетических душистых веществ, гармонично сочетающихся и создающих определенный букет. Если отдушка воспроизводит запах цветка (сирень, черемуха, земляника и т. д.), то мылу присваивается соответствующее ему название. Если же отдушка фантазийного направления, обладает приятным, но не цветочным запахом, то название мыла устанавливают произвольно и с ним часто увязывают рисунок, изображаемый на этикетке или на штампе, например: «Шик», «Нежность» и т. п.

Душистые вещества, вводимые в мыльные отдушки, не должны обладать раздражающим действием. Не рекомендуется вводить в состав отдушек для туалетного мыла синтетические душистые вещества, меняющие свой состав, а следовательно, и запах под действием свободной щелочи. Некоторые компоненты отдушек, например экстракт дубового мха, придают мылу темный цвет, поэтому их нельзя вводить в отдушки для светлых мыл. Повышают стабильность мыльных отдушек некоторые смолоподобные вещества, например стиракс, который рекомендуется вводить в отдушки или непосредственно в мыло.

Красители. Для окраски туалетного мыла в разные цвета чаще всего применяют растворимые в воде анилиновые красители. Основные требования, предъявляемые к красителям:

- химическая и биологическая индифферентность;
- придание окрашиваемому мылу чистого цвета, не изменяющегося от воздействия света и свободной щелочи;
- красители не должны окрашивать мыльную пену, образующуюся при пользовании мылом.

Для окраски туалетного мыла применяют красители 3–4 основных тонов. Остальные цвета получают сочетанием основных красителей. Наиболее распространенные красители: родамин красный — анилиновый краситель, в зависимости от концентрации придающий мылу розовый или красный цвет; метанил желтый, окрашивающий мыло в желтый цвет; прямая бирюзовая, применяемая как составная часть для получения зеленого (в смеси с метанилом) и сиреневого (в смеси с родамином) цветов и др.

Пережиривающие вещества (эмоленты). Туалетное мыло, даже не содержащее свободной щелочи, в водном растворе имеет щелочную реакцию и при мытье обезжиривает кожу и вызывает ее сухость. Для

предохранения кожи от обезжиривания в некоторые сорта туалетного мыла вводят жирители. В последние годы наметилась общая тенденция к сильно пережиренным рецептурам с примерно равным содержанием кислот животного жира и кокосового масла и с добавлением 7–10 % свободных алифатических кислот. Последние регулируют рН и выполняют защитную функцию в отношении кожи, что компенсирует обезжиривание и раздражающий эффект короткоцепочечных мыл. Повышенное внимание к косметическому состоянию кожи после мытья определяет более высокий уровень содержания в современном туалетном мыле других пережиривающих, смягчающих и гидратирующих кожу веществ. В их числе: глицериды, изо-пропилмиристант, другие эфиры алифатических кислот, воски, в том числе ланолин и его производные, масло жожоба, касторовое, норковое и парфюмерное масло, высшие алифатические спирты, их этоксилаты и пропоксилаты, бигуанидин. Синергетиками антиоксидантов являются многие комплексоны (в частности, ЭДТА и лимонная кислота), аминокислоты, аскорбиновая, сорбиновая кислоты и их соли.

Выпускаются также некоторые специальные мыла, содержащие лечебно-профилактические добавки, например, сернистый селен в мыле для лечения себореи. Этим же эффектом обладает настой коры хинного дерева. В туалетные мыла вводят растительные экстракты, лецитин, прополис, токоферолы, каротиноиды и др. В состав некоторых мыл включают хвойную хлорофиллокаротиновую пасту, содержащую биологически активные вещества — хлорофилл, каротин и др., способствующие заживлению повреждений кожи, экстракт алоэ, ромашки, вытяжки из морских водорослей и др.

По литературным данным, за рубежом в туалетное мыло рекомендуют вводить до 2 % карбоксиметилцеллюлозы специальных марок, которая нейтрализует действие свободной щелочи на кожу и улучшает пилирование мыла. Иногда комбинируют введение карбоксиметилцеллюлозы с 2–4 % гексаметафосфата натрия, который создает более устойчивую пену.

Имеются сведения о том, что добавление к туалетному мылу 2–2,5 % моноэтаноламидов лауриновой или миристиновой кислот улучшает пенообразующую способность мыла, способствует стабилизации отдушки.

Порошкообразные туалетные мыла. К этой группе относятся: мыльный порошок для бритья и мыльный порошок для мытья головы. В качестве пигментов-наполнителей в туалетное мыло вводят до 1–2 % диоксида титана или оксида цинка. Твердость и некоторую абразивность мылу придают бентониты, каолин, тонко измельченные песок и пемза. С целью удешевления продукции вводят и другие

минеральные наполнители, например, карбонат кальция, оксид алюминия и коллоидальный кремнезем. Улучшение консистенции мыла с наполнителем, а также снижение абразивности достигается предварительным модифицированием поверхности минеральных наполнителей жирными кислотами $C_8—C_{18}$. Кроме того, мыло может содержать до 4–6 % глицерина. Введением в кусковое мыло до 18 % коллоидального кремнезема можно компенсировать негативное влияние частичной замены свиным салом кокосового масла. При этом дерматологические свойства и пенообразующая способность даже несколько улучшаются. В качестве полимерных пластификаторов-связующих в туалетных мылах используют казеин, крахмал, некоторые другие полисахариды, соевую муку. Преимущества порошков перед брусковым мылом: большая поверхностная активность (на единицу веса мыла) и, следовательно, высокая способность растворяться и давать пену.

Учитывая возросшую конкуренцию со стороны других моющих средств, туалетные мыла претерпели за последние два десятилетия изменения в составе, оформлении и в отношении удобства товарной формы. Наиболее популярными в применении в настоящее время являются жидкие и глицериновые мыла.

Жидкое туалетное мыло представляет собой прозрачный водно-спиртовой раствор ароматизированного калийного жирового мыла. Применяется оно главным образом для мытья кожи рук, лица и головы. Такое мыло удобно для мытья рук в местах общественного пользования при наличии специальных дозаторов. Жидкое туалетное мыло содержит до 20 % жирных кислот, 10–20 % этилового спирта и до 1 % отдушки, воду. Спирт добавляют в жидкие туалетные мыла для снижения их вязкости, обеспечения прозрачности, а также для уменьшения гидролиза мыла и понижения температуры замерзания.

В производстве жидких туалетных мыл применяются подсолнечное, соевое, кориандровое и другие жидкие светлоокрашенные растительные масла, содержащие не более 5 % стеариновой и пальмитиновой кислот, а также кокосовое масло или соответствующую фракцию хорошо фракционированных синтетических жирных кислот. Не рекомендуется вводить в рецептуру жидких туалетных мыл хлопковое масло, так как при хранении, особенно при низких температурах, в них будет появляться осадок. Кокосовое масло в жидкие туалетные мыла вводят в количестве 25–50 % от жировой смеси, чтобы обеспечить необходимые пенообразующие свойства при применении, однако повышение содержания кокосового масла в рецептуре жидких мыл вызывает излишнюю сухость кожи.

Популярны прозрачные или, как их еще называют, глицериновые мыла. Пример основы глицеринового мыла (%):

Кислоты говяжьего жира	65,0
Кислоты кокосового масла	30,0
Кислоты касторового масла	5,0
Миристиновая, пальмитиновая и стеариновая кислоты (2:1:1)	20,0
Глицерин	10,0
1,2-пропиленгликоль	17,0
Гидроксид натрия (49 %-ный раствор)	36,0
Триэтаноламин	14,0
Отбеленный сахар	20,0
Этанол (96 %)	20,0
Вода очищенная и пр.	28,0

Другой вариант прозрачного мыла вместо триэтаноламина содержит щелочные аминокислоты (например, аргинин) и сорбитол. Такие мыла обычно содержат 45–50 % жирных кислот.

Специальные туалетные мыла представляют особую группу. Специальные добавки обладают бактерицидным и дезодорирующим действием и рассчитаны на массового потребителя. Активным началом их часто служат галогенированные производные фенолов, дифенилового эфира, дифенилмочевины, анилидов, например, салициловой и трихлоруксусной кислот. Наиболее известными бактерицидами фенольного типа являются гексахлорофен, который в настоящее время используется ограниченно; триклозан, используемый в концентрации до 2 %. Многие хлорсодержащие бактерициды являются фотосенсибилизаторами и способны вызывать дерматиты у лиц с чувствительной кожей. Бромпроизводные лучше переносятся кожей, чем соответствующие хлорпроизводные, но несколько менее эффективны и дорогостоящи. Галогенпроизводные бактерициды эффективны в широком интервале рН и концентраций. Они способны инактивироваться некоторыми компонентами мыла и могут обесцвечивать краситель, их эффективность зависит также от жирнокислотного состава.

С целью расширения спектра антисептического действия и достижения синергизма в мыла часто вводят смеси двух или нескольких разнотипных бактерицидов. Так, добавление 0,1 % триклозана к гексахлорофену и/или 3,4,4'-трихлоркарбанилиду существенно расширяет спектр бактерицидного действия их в туалетном мыле, особенно в отношении грамотрицательных микроорганизмов. Стабилизирующее действие на галогенсодержащие бактерициды и сопутствующие им отдушки оказывают также производные лимонной и аскорбиновой кислот.

Некоторый бактерицидный эффект может создаваться подбором композиционной отдушки. Дезодорирующие свойства мылу обеспечивает смесь коричной кислоты и ее метилового эфира в концентрации 2,5 %. Иногда в дезодорирующие мыла вводят рицинолеат цинка и производные ундециленовой кислоты. Оксиды третичных аминов являются активным ингредиентом мыла «Део». Специальные медицинские мыла могут включать фенол, тимол, β-нафтол, йодоформ, серу, деготь, ихтиол и другие лечебные компоненты. Мыла, обладающие дезодорирующим действием, составляют 46 % рынка туалетного мыла в США.

Для сохранения эксплуатационных свойств туалетных мыл в жесткой воде в их состав вводят синтетические ПАВ — диспергаторы кальциевого мыла. В эту довольно обширную и разнообразную по составам категорию входят комбинированные (смесевые) мыла, а также синтетические кусковые моющие средства (СКМС), активная основа которых содержит мыла до 10 % или вообще его не содержит. Синтетические ПАВ обеспечивают должный уровень коллоидной растворимости в жесткой воде, отсутствие осаждения хлопьев мыла на стенках ванны, а также улучшенное пенообразование и моющее действие. В качестве ПАВ, диспергаторов кальциевого мыла используются: сульфаты моноглицеридов и алкилоламидов жирных кислот, алкилсульфаты и алкилэтоксисульфаты, ацилтауриды, полуэфиры и полуамиды сульфоянтарной кислоты, олефинсульфонаты, производные α-сульфокарбоновых и сульфоуксусной кислот, неионогенные ПАВ. Особенно эффективны, хотя дороги и сложны в изготовлении, амфолиты сульфобетаинового типа, способные оказывать действие в воде с жесткостью до 1 тыс. ч. Ca²⁺/млн. В последнее время патентуются комбинированные мыла, содержащие ациламино-кислоты и карбоксиметилаты.

При введении некоторых ПАВ в сочетании с пережиривающими добавками получают мыла с практически нейтральным рН и низким уровнем раздражающего действия на кожу. Благоприятным в дерматологическом отношении является сочетание мыла с ацилизэтионатом и с N-ацил-N-метилтауратом натрия.

Ацилизэтионат натрия содержится в составе туалетного мыла «Део» фирмы «Леве́р Бразерс», входящего в десятку популярнейших мыл США. Рецептúra мыл этого типа, в %:

Ацилизэтионат натрия, кокос	50–60
Стеариновая кислота	25–27
Натриевые мыла	1–10
Пережириватели и неомыляемые вещества	1–8
Вода очищенная	до 100,0

В качестве пережиривателей используют эфиры жирных кислот и производные ланолина. Одна из вариаций этого мыла содержит 2 % силиконового масла. Возможно введение гермицидов типа 3,4',5-трибромсалициланилида и гексахлорофена. Мыло прекрасно пенится, устойчиво к деформациям и имеет рН 1 % водного раствора 7,3, в отличие от жирового туалетного мыла (рН>9). Повышенная пенообразующая и моющая способность в морской воде обеспечивается дополнительным введением веществ, связывающих ионы жесткости (%):

Таловое мыло	54,7
Ацилизэтионат натрия, кокос	35,3
Натрийкарбоксиметилцеллюза	2,0
Метасиликат натрия	1,0
Вода очищенная	до 100,0

Хорошая пена и растворимость мыла на кислотах говяжьего жира обеспечивается короткоцепочечными ацилизэтионатами, полученными на кислотах C₆—C₁₀. Известны рецептуры комбинированного мыла с улучшенными дерматологическими свойствами и кремнистостью пены, которые содержат до 16 % свободных жирных кислот и до 10 % неацилированного изэтионата натрия. Тауриды алифатических кислот являются эффективными диспергаторами кальциевых мыл. Распространены комбинированные мыла, содержащие алкилсульфаты, хотя они обладают повышенным раздражающим действием на кожу в сравнении со щелочным туалетным мылом. Преимущества СКМС перед обычным туалетным мылом проявляются в жесткой и особенно морской воде. Они способны придавать коже приятную гладкость, хорошо промывают волосы, сообщая им шелковистость и натуральный блеск. В этом плане СКМС подобны жидким шампуням и препаратам для душа, причем аналогия распространяется и на компонентный состав ПАВ, и на некоторые вспомогательные добавки: пережириватели, вещества, способствующие смягчению и гидратации кожи, стабилизаторы и т. п.

Технология приготовления мыла

В технологическом процессе изготовления мыла можно выделить два основных этапа. Первый — приготовление водных растворов жирнокислых солей различной концентрации из жиров, жирозаменителей и щелочей. Этот химический процесс называется *варкой мыла*.

В зависимости от ряда условий: качества исходного сырья, вида и сорта мыла эта стадия может состоять:

а) из одной операции омыления триглицеридов или нейтрализации карбоновых кислот (прямой метод варки мыла);

б) из двух операций: 1) собственно получения жирнокислых солей и 2) обработки полученного раствора (мыльного клея) электролитами. В результате такой обработки мыло освобождается от многих нежелательных примесей, а при омылении нейтральных жиров также и от глицерина (косвенный метод варки мыла).

Второй этап технологического процесса состоит из смешивания сваренного мыла с различными добавками и придания ему товарного вида. В зависимости от вида выпускаемого мыла придание ему товарного вида может состоять из различных операций: охлаждения, сушки, формования в куски или распыления в порошки, отделки и упаковки готового продукта.

С развитием мыловаренного производства, с изменением видов применяемого сырья совершенствуются методы и аппаратура для варки мыла, при этом периодические методы все чаще заменяются непрерывными с соответствующим изменением оборудования.

Прямой метод варки мыла, при котором из смеси жиров и жирозаменителей готовят так называемый мыльный клей. Концентрацию омыленных жирных кислот в мыле при этом доводят до уровня, установленного нормативной документацией на тот или иной сорт мыла: 40, 47, 60 %. Сваренное таким образом мыло охлаждают и придают ему товарную форму.

Косвенный метод отличается тем, что сваренный прямым методом мыльный клей обрабатывают электролитами, под действием которых однородная структура мыльного клея нарушается. В результате высаливания над раствором электролита всплывает концентрированный раствор мыла, содержащий 60–63 % жирных кислот в виде мыла. Это так называемое мыльное ядро. Полученное таким образом мыло называют иногда *ядровым*; его охлаждают и формуют, как и мыло, сваренное прямым методом.

Из расщепленных жиров мыло может быть сварено как прямым, так и косвенным методом. При варке мыла из нейтральных жиров, как правило, применяют косвенный метод, который дает возможность утилизировать глицерин, переходящий в подмыльный щелок.

При выработке мыла из сырья, не содержащего примесей, например из жирных кислот, полученных безреактивным расщеплением саомаса или рафинированного растительного масла, из дистиллированных жирных кислот, из светлых сортов канифоли, тщательная очистка не требуется. В этом случае достаточно светлое и чистое мыло получается и при прямом методе варки.

Варка основы туалетного мыла

Туалетное мыло готовят путем специальной обработки ядрового мыла, сваренного из лучших по качеству жиров, нейтральных или расщепленных. Такое ядровое мыло получают преимущественно косвенным методом, при обеспечении соответствующих условий возможно применение и прямого метода варки. Получаемое при этом ядровое мыло называют мыльной основой туалетного мыла, или туалетной основой.

Варка мыльной основы из нейтральных жиров косвенным методом состоит из следующих операций: первое омыление; первая высолка; второе омыление; вторая высолка; шлифование мыла; отстаивание.

Первое омыление ведется в чистом котле или на подмыльном клее, оставшемся от предыдущих варок. При омылении жиров в чистом котле в него загружают небольшое количество сала или саломаса и затем, при нагревании острым паром до 100 °С, вводят второй подмыльный щелок, оставшийся от предыдущих варок, в количестве, достаточном для полного омыления жира. После этого при непрерывном слабом кипении постепенно загружают остальное количество жиров, предусмотренное рецептурой, за исключением 1,5–2 %, оставляемых для корректировки щелочности мыльной массы в конце первого омыления.

Кокосовое масло и синтетические жирные кислоты фракции $C_{10}-C_{16}$ вводят при втором омылении. Одновременно с жирами добавляют второй подмыльный щелок (до 60 % от загружаемых жиров) и раствор едкого натра концентрацией 35–40 % (последний в котле разбавляется до 14–16 % за счет воды, содержащейся во втором подмыльном щелоке).

Чтобы масса не загустевала и не образовывалось «безэлектролитное» мыло, после омыления примерно половины всех жиров в мыльной массе должно содержаться примерно 0,5 % хлористого натрия. Его вводят в котел вместе с едким натром в виде производственной примеси (до 4 % от массы NaOH), а также с подмыльным щелоком. Если это не обеспечивает необходимой концентрации NaCl, то недостающее количество его добавляют в виде 20 %-ного раствора.

При подаче жиров и щелока следят за тем, чтобы остаток свободной щелочи в котле составлял не менее 0,3–0,4 %. К концу омыления содержание свободной щелочи снижается до 0,15–0,2 %. Перед высолкой мыльный клей должен иметь лишь слабощелочную реакцию. Для нейтрализации нежелательного избытка свободной щелочи в котел добавляют остальные 1,5–2 % жиров. Первое омыление считают законченным при содержании неомыленного жира не более 1 % и свободной щелочи не более 0,05 %. Операцию ведут с таким расчетом, чтобы мыльный клей содержал 47–49 % жирных кислот.

Содержание воды регулируют путем изменения количества второго подмыльного щелока, добавляемого на омыление. Этим обеспечивается нормальное количество первого подмыльного щелока, который затем перерабатывают на глицерин.

Первое омыление на клеевом остатке ведут следующим образом. Клеевой остаток от предыдущих варок проверяют на содержание соли. Если в нем содержится много соли, то в клей добавляют небольшое количество горячей воды и кипятят его, пока он не станет однородным. Тогда выключают пар и отделившийся после кратковременного отстаивания подмыльный щелок спускают. Затем в котел одновременно и постепенно подают жиры и раствор едкого натра, а также второй подмыльный щелок. Количество последнего регулируют так, чтобы в конце омыления получить мыльный клей с содержанием 47–49 % жирных кислот. Для окончания омыления вводят недостающее количество раствора едкого натра. В остальном процесс ведут так же, как и в чистом котле.

Первая высолка следует за окончанием первого омыления. При этом пользуются насыщенным раствором поваренной соли (относительной плотностью 1,2) при непрерывном не очень интенсивном кипячении содержимого котла. Раствор соли подается порциями в таком количестве, чтобы содержимое котла превратилось в подвижную массу зернистого строения, легко разделяющуюся на ядро и подмыльный щелок.

После введения последней порции раствора соли для контроля продолжают кипячение не менее 20 мин и, если никаких отклонений не обнаружено, закрывают пар и дают массе отстояться 2–4 ч. В это время в котле должны образоваться два четко выраженных слоя: ядро и первый подмыльный щелок. Отстоявшийся первый подмыльный щелок в горячем состоянии должен содержать не более 0,8 % жирных кислот, 0,1 % свободной щелочи, 7–9 % хлористого натрия и 8–12 % глицерина.

При правильно проведенной высолке после сливания из котла первого щелока вслед за ним должно сразу появиться ядро, а не подмыльный клей. Количество подмыльного щелока составляет около 80–90 % от массы жировой загрузки, или 50–55 % от массы ядра. Первый подмыльный щелок спускают из котла в сборную коробку, откуда после охлаждения и выделения части мыла его перерабатывают на глицерин. После высолки в мыльном ядре остается еще до 2,6–4 % глицерина. Для уменьшения потерь глицерина рекомендуется проводить повторную промывку ядра раствором соли. Для этого оставшееся в котле ядро

расклеивают, добавляя к нему при нагревании острым паром горячую воду и раствор соли. Количество их в сумме не должно быть больше количества слитого из котла первого подмыльного щелока. Для повторной высолки применяют поваренную соль в виде 20 %-ного раствора. После отстаивания в течение 1,5–2 ч второй подмыльный щелок спускают в промежуточную коробку, из которой после охлаждения его также передают в глицериновое отделение.

Второе омыление кокосового масла и синтетических жирных кислот фракции $C_{10}-C_{16}$ нужно проводить отдельно от других жиров, так как кокосовое масло и синтетические жирные кислоты фракции $C_{10}-C_{16}$ как клеевые жиры требуют для высолки из них мыла очень высокой предельной концентрации электролитов. Если процесс омыления вести вместе с другими жирами, то при первой высолке для отделения первого подмыльного щелока пришлось бы применять электролит более высокой концентрации, что затрудняет переработку щелока в глицериновом цехе. При омылении кокосового масла и синтетических жирных кислот в процессе второго омыления высолка образующегося мыла проводится крепким раствором едкого натра, который затем в виде второго подмыльного щелока используется для первого омыления.

В результате обработки мыльной массы раствором едкой щелочи при высаливании мыльного клея после второго омыления кокосового масла и синтетических жирных кислот $C_{10}-C_{16}$ фракции мыло хорошо очищается от загрязнений. Ввод кокосового масла и синтетических жирных кислот в процессе второго омыления позволяет увеличить полезную загрузку мыловаренного котла.

Второе омыление ведут следующим образом. В котел с мыльным ядром подают раствор щелочи и горячую воду с таким расчетом, чтобы содержание свободной щелочи в мыльной массе оказалось в пределах 1–1,5 %. Содержимое котла кипятят до перевода ядра в клеевое состояние, затем постепенно подают в котел предусмотренное по рецептуре кокосовое масло и синтетические жирные кислоты. Омыление кокосового масла и нейтрализацию жирных кислот ведут при кипячении. К моменту окончания второго омыления в котле должно быть 52–55 % жирных кислот, а неомыленного жира не более 0,2 %.

Вторую высолку проводят по окончании второго омыления крепким раствором едкого натра (30–35 %), который подают в котел порциями, интенсивно перемешивая мыло. Вторую высолку, как и первую, ведут до тех пор, пока мыло не станет подвижным и приобретет зернистое строение, а охлажденная проба отделившегося щелока не будет содержать мыла.

После введения последней порции щелока содержимое котла энергично кипятят 30–40 мин, после чего пар выключают и дают массе отстояться 3–4 ч. В результате содержимое котла разделяется на ядро и второй подмыльный щелок.

Второй подмыльный щелок содержит 6–8 % едкой щелочи и до 3 % соли. Соли может быть меньше, если первая высолка была проведена достаточно тщательно. Второй подмыльный щелок спускают в приемную коробку, из которой затем его берут для первого омыления.

Иногда операцию второй высолки проводят повторно. Для этого после удаления второго подмыльного щелока ядро вновь переводят в клей, разваривая его при кипячении с водой. Воду добавляют в таком количестве, чтобы содержание жирных кислот находилось в пределах 52–55 %. Полученный мыльный клей снова высаливают концентрированным раствором едкого натра и поваренной соли. Отстоявшийся в течение 1,5–2 ч третий подмыльный щелок смешивают со вторым и возвращают в производственный цикл. Повторная высолка, как показывает опыт, повышает выход глицерина за счет более полного вымывания его из ядра и улучшает цвет последнего.

Шлифование мыла при варке основы туалетного мыла ведется горячей водой, содержащей едкий натр. Шлифование поваренной солью в данном случае менее желательно, так как способствует повышению содержания соли в мыле, что вредно влияет на его пластичность, повышая хрупкость. Раствор едкого натра вводится в котел небольшими порциями. Содержание свободной щелочи в мыле поддерживается в пределах 0,5–0,8 %, поваренной соли в пределах 0,7–1 %.

После подачи каждой порции шлифовочного раствора мыльную массу кипятят острым паром. К концу шлифования в мыльном клее должно содержаться 50–54 % жирных кислот.

Шлифование можно считать законченным, когда мыло в котле хорошо подвижно; при легком кипячении оно волнисто переливается от центра котла к периферии, не расслаивается на ядро и щелок и, взятое на стальной горячий шпатель, медленно стекает с него отдельными крупными пластами, оставляя совершенно чистой его поверхность.

Суммарное содержание поваренной соли и свободной щелочи в мыльном клее при шлифовании туалетной основы, сваренной по общепринятой жировой рецептуре с содержанием кокосового масла, должно оставаться в пределах 1–1,2 %, из них поваренной соли не более 0,7 %. Такое содержание электролитов в мыльной массе при шлифовании мыла обеспечивает наибольшее выделение ядра и наименьший остаток в нем электролитов.

Отстаивание. После шлифования мыло отстаивается с разделением на ядро и клеевой остаток. Длительность отстаивания зависит от емкости котлов. При применении мыловаренных котлов емкостью 50 м³ отстаивание длится 24–36 ч.

При нормальном проведении процесса варки и обработки мыла количественное соотношение ядра и клеевого остатка должно быть равно 2:1. При более чистых жирах это соотношение повышается до 3:1 и даже 4:1. В том случае, если мыло при отстаивании нормально не разделяется на ядро и подмыльный клей, его нужно перешлифовать.

Основа для туалетного мыла считается готовой, если она после отстаивания содержит жирных кислот не менее 61,5 %, неомыленного жира не более 0,2 % (к массе жирных кислот), свободного едкого натра 0,1–0,2 %, поваренной соли не более 0,3–0,4 %. Мыло должно быть светлым, однородным, без клеевых прожилок.

Готовое мыло перекачивают из котла в мылосборник через шарнирную трубу, опускаемую в котел осторожно и постепенно, чтобы не захватить с ядром и клеевого остатка.

Обработка твердого туалетного мыла

Получение твердого туалетного мыла из сваренной основы заключается в придании ему товарного вида: подсушивании мыльной основы до содержания 74–80 % жирных кислот, смешивании их с различными добавками, пилировании, штамповке, отделке и упаковке.

Техника обработки туалетного мыла непрерывно совершенствуется. В последние годы внедряются методы и аппаратура для непрерывного охлаждения и сушки туалетной основы в вакуум-сушильных камерах с последующей обработкой полученной стружки на высокопроизводительном автоматическом оборудовании.

Пилирование представляет собой пластическую обработку туалетного мыла. Правильно пилированное мыло, выходя из шнек-пресса, образует мыльный брусок нормального вида, с блестящей ровной поверхностью, без полос, трещин, чешуи, шероховатости и задиров, без вкраплений на поверхности бруска пятен краски, налета и др. Эта стадия обработки предполагает использование пилировочной машины.

Резка. Бруски туалетного мыла нарезают на куски с помощью автоматической мылорезальной машины. После этой операции проводят подсушивание на конвейере, установленном между резальной машиной и прессами для штамповки мыла.

Штамповка. Заключительной операцией обработки всех видов и сортов твердого туалетного мыла перед упаковкой является

штамповка для придания мылу хорошего товарного вида. В процессе штамповки мылу, обладающему хорошей пластичностью, можно придать любую форму. Это необходимо производить с большой тщательностью, чтобы на его поверхности не было выбоин, чтобы надписи и рисунки были четко отпечатаны на поверхности куска.

Упаковка. Готовое туалетное мыло после штамповки или заворачивают в бумажные или картонные упаковочные коробки.

Технология жидких и глицериновых туалетных мыл

Омыление нейтральных масел ведут едким кали, а нейтрализацию жирных кислот — карбонатом калия.

Варка мыла ведется горячим способом в чистом котле или на небольшом остатке от предыдущих варок. Для подвижности мыла в него перед окончанием варки вводят 0,6–0,9 % карбоната калия. После добавления всех жиров и карбоната калия содержимое котла кипятят примерно 2 ч для получения прозрачного клея и исчезновения пены. Затем отбирают пробу и направляют в лабораторию для анализа.

Готовая основа для жидкого мыла содержит не более 0,2 % неомыленного жира, 0,05–0,1 % свободной едкой щелочи и 0,6–0,9 % углекислой щелочи.

Основу перекачивают в смеситель, в случае надобности (по результатам анализа) добавляют воду и затем при температуре не выше 35 °С вводят этиловый ректификованный спирт и отдушки. Во избежание потерь спирта и отдушки вследствие испарения применяют закрытый смеситель, снабженный обратным холодильником для улавливания испаряющегося спирта.

Из дистиллированных жирных кислот жидкое туалетное мыло можно получить и прямым методом в одну стадию. Работу ведут по следующему режиму. В котел, снабженный механической мешалкой и обратным холодильником, загружают компоненты в следующей последовательности: горячую воду (60 °С), раствор едкого кали, 96 %-ный этиловый спирт. Затем включают мешалку и через душевое кольцо постепенно вводят жирные кислоты, нагретые до 50–60 °С.

Полученный водно-спиртовой раствор мыл тщательно перемешивают и корректируют содержание жирных кислот до уровня, установленного нормативно-аналитической документацией. При соответствии мыла требованиям нормативно-аналитической документации по содержанию жирных кислот, свободной щелочи и другим показателям его центрифугируют или тщательно фильтруют для отделения тонких взвесей и обеспечения прозрачности (при отсутствии центрифуг или

фильтров мыло отстаивают в течение 3–4 суток и сливают декантацией). Прозрачное мыло направляют на фасовку.

Технология глицеринового мыла

Известно два основных способа получения прозрачного и полупрозрачного мыла. Старый способ состоит в том, что глицерин, образующийся при гидролизе масла, не отделяется, а вместе с мылом направляется на изготовление кусков. Во избежание утраты прозрачности мыла отделение неомыленных продуктов должно быть достаточно полным. Наряду с кислотами говяжьего жира и кокосового масла вводят до 30 % рицинолевой или канифольных кислот. Для омыления берут гидроксид натрия с добавлением гидроксида калия или триэтаноламина. После полного омыления жиров вводят этиловый или изопропиловый спирт и смесь прогревают при 80–85 °С несколько часов. Затем, немного охладив, вводят отдушку, краситель, а мыло разливают в формы. Наряду с глицерином, для приготовления прозрачного мыла нередко используют другие полиолы, например, пропиленгликоль, сорбитол, а также сахарозу. Мыло получают с содержанием алифатических кислот 70–80 %. Оно имеет повышенную щелочность и способно вызывать избыточное обезжиривание, шелушение кожи. Введением алифатических кислот, их алкиламинов, триэтаноламина вместо гидроксида калия и снижением содержания этанола «жесткое» дерматологическое действие можно свести к минимуму.

Пилированное прозрачное мыло получают быстрым охлаждением мыльного клея в тонкой пленке с 90–100 до 20 °С на барабане с последующей обработкой и подсушкой (без нагрева) на роликовой мельнице или в экструдере, оборудованном вакуумной камерой. Остаточное содержание влаги в таком мыле — 15–20 %. Его куски хорошо штампуются и сохраняют форму при хранении. Иногда до полупрозрачности вводят диоксид титана, и мыло приобретает благородный опаловый тон. Прозрачные мыла часто выпускают с бактерицидными добавками.

Технология мыльных порошков

Вначале мыльные порошки получали посредством измельчения мыльных лент, хлопьев, стружек. В настоящее время для этого применяют сушку мыла в распыленном состоянии. Расплавленное мыло смешивают со слабыми щелочами и водой, чтобы увеличить растворимость мыла и уменьшить вязкость массы. Затем смесь нагревают и подают насосом под большим давлением через тонкие патрубки в высокую башню, в которой поддерживается атмосферное давление. Как только смесь падает из патрубков в башню, вода испаряется, а мыло и его компонен-

ты в виде однородного порошка падают вниз. Для повышения эффективности сушки в башню снизу вверх подается горячий воздух. Если варьировать надлежащим образом температуру горячего воздуха, диаметры патрубков, состав первоначальной смеси, количество влаги, давление в насосе, то можно довольно точно регулировать размеры частиц, их плотность, а также содержание влаги в мыльном порошке. После сушки распылением мыло просеивают для отделения грубых частиц. Затем, уже перед упаковкой, к порошку прибавляют отдушку и, если нужно, другие наполнители (соли и абразивы).

Контроль качества туалетных мыл

Туалетные мыла изготавливаются в соответствии с требованиями нормативной документации, по технологическим инструкциям и рецептурам, утвержденным в установленном порядке. Контроль качества туалетных мыл осуществляется согласно требованиям нормативно-технической документации на данный вид продукции. По органолептическим и физико-химическим показателям мыло туалетное жидкое должно соответствовать требованиям ОСТ 18-86-82 «Мыло жидкое туалетное», изложенным в табл. 6.

Таблица 6

Показатели качества мыла туалетного жидкого

Наименование показателя	Характеристика и нормы
Внешний вид	Однородная прозрачная жидкость
Цвет	Свойственный цвету продукции данного наименования
Запах	Свойственный запаху продукции данного наименования
Массовая доля жирных кислот (включая неомыленный жир и неомыляемые вещества), %	16–21
Массовая доля свободной щелочи (в расчете на М.м. КОН), %, не более	0,03
Массовая доля углекислой щелочи (в расчете на М.м. K_2CO_3), %	0,6
Массовая доля неомыленного жира и неомыляемых веществ, %: — в мыле без пережиривающих добавок, не более — в триэтаноламиновом мыле и в мыле с пережиривающими добавками	0,5 0,5–1,5
Массовая доля триэтаноламина, %	8–23

Примечания: 1. В мыле жидком туалетном, содержащем биологически активные вещества, допускается наличие небольшого осадка.

2. Массовая доля неомыленного жира и неомыляемых веществ гарантируется предприятием-изготовителем на основании периодических анализов, проводимых не реже одного раза в 3 месяца.

При определении качества твердых сортов мыла туалетного в соответствии с требованиями ГОСТ 28546-90 «Мыло туалетное» оценке подлежат следующие показатели (табл. 7):

Таблица 7

Показатели качества мыла туалетного твердого

Наименование показателя	Характеристика и нормы			
	Группа «Экстра»	Детская группа	Группа I	Группа II
Внешний вид	В разрезе однородное. Не допускаются на поверхности мыла трещины, полосы, прослойки, выпоты, пятна, нечеткий штамп и неровный срез			
Форма	Куски мыла соответствующей для данного наименования формы, установленной в техническом описании. Не допускается деформация формы			
Цвет	Соответствующий цвету мыла данного наименования, установленному в техническом описании			
Запах	Соответствующий запаху мыла данного наименования, установленному в техническом описании			
Качественное число (массовая доля жирных кислот в пересчете на номинальную массу куска 100 г), г, не менее	78	74	74	74
Массовая доля содопродуктов в пересчете на Na ₂ O, %, не более	0,20	0,20	0,22	0,25
Температура застывания жирных кислот, выделенных из мыла (титр), в пределах	36–41	36–41	36–41	36–41
Массовая доля хлористого натрия, %, не более	0,40	0,40	0,50	0,70
Первоначальный объем пены, см ³ , не менее	350	320	320	300

Гарантийный срок хранения туалетного мыла: твердого — 6 месяцев со дня выработки; жидкого — 18 месяцев.

Методы испытаний

1. *Определение органолептических показателей* твердых сортов мыла проводится при температуре мыла не ниже 18 °С и не выше температуры окружающей среды. Консистенцию куска мыла определяют на ощупь легким надавливанием пальцами, не допуская деформации куска. Цвет мыла определяют визуально, а запах — органолептическим методом непосредственно после разрезания анализируемого куска на части.

2. *Внешний вид и цвет* жидкого туалетного мыла определяют просмотром пробы, помещенной тонким, ровным слоем на предметное стекло или лист белой бумаги.

3. *Запах* жидкого туалетного мыла определяют дегустацией 10 % водного раствора (температура воды 40–50 °С)

4. *Качественное число* (массу жирных кислот, содержащихся в куске мыла в пересчете на номинальную массу 100 г) (КЧ), в граммах вычисляют по формуле:

$$\text{КЧ} = \frac{X \times m}{m_1},$$

где: X — масса жирных кислот в 100 г мыла;

m — фактическая масса куска, г;

m_1 — номинальная масса куска, г.

5. *Массовую долю жирных кислот, свободной щелочи, свободного углекислого натрия, хлористого натрия, триэтаноламина* определяют титриметрическим методом.

6. *Массовую долю содопродуктов* в процентах в пересчете на Na_2O вычисляют по формуле:

$$X = 0,775X_1 + 0,590X_2,$$

где: 0,775 — коэффициент пересчета массовой доли гидроокиси натрия на Na_2O ;

X_1 — массовая доля свободной едкой щелочи, %;

0,590 — коэффициент пересчета углекислого натрия на Na_2O ;

X_2 — массовая доля свободного углекислого натрия, %.

7. *Массовую долю неомыленного жира и неомыляемых веществ* определяют гравиметрическим методом.

8. *Температуру застывания жирных кислот, выделенных из мыла*, определяют в приборе Жукова, который заполняют жирными кислотами в сушильном шкафу с таким расчетом, чтобы их уровень не достигал шейки прибора на 1,5–2,0 см. Затем прибор вынимают из шкафа и закрывают пробкой, через которую проходит термометр. Шарик термометра должен находиться в центре массы жирных кислот.

Прибор берут в руки так, чтобы его основание опиралось на большой палец, а указательным и средним пальцем прижимают пробку. Прибор плавно переворачивают несколько раз до появления хорошо выраженного помутнения, а затем ставят на стол и записывают изменения температуры через каждые 30 сек. Температурой застывания жирных кислот считают ту, при которой задерживается падение ртутного столбика термометра.

9. *Определение первоначального объема пены (по методу ВНИ-ИЖ)*. 100 см³ предварительно приготовленного исследуемого мыльного раствора наливают в воронку прибора, закрывают ее пробкой и встряхивают в течение 1 мин (около 180 встряхиваний). Затем быстро вынимают пробку и сразу замеряют объем пены в делительной воронке и в ее конусной части.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

Задание № 1

Предложить состав и обосновать функциональное назначение и количественное содержание ингредиентов рецептуры:

- твердого туалетного мыла для сухой кожи;
- твердого туалетного мыла для поврежденной кожи;
- твердого туалетного мыла бактерицидного действия;
- жидкого туалетного мыла;
- жидкого туалетного мыла с дезодорирующим эффектом;
- глицеринового мыла;
- кремообразного мыла;
- порошкообразного мыла.

Задание № 2

Предложить и обосновать оптимальную технологию приготовления предложенных составов.

Составить блок-схему и аппаратурную схему производства туалетного мыла.

Приготовить косметическое средство.

Задание № 3

Оценить качество приготовленного косметического средства согласно требованиям нормативно-аналитической документации.

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет должен содержать:

1. Тему и цель лабораторного занятия.
2. Рабочую пропись косметического средства.
3. Блок-схему и аппаратурную схему производства.
4. Технологию приготовления косметического средства.
5. Методики анализа косметического средства.

6. Результаты анализа готовой продукции по требованиям аналитической нормативной документации с выводами о качестве.

Пункты 1–5 отчета студенты оформляют до лабораторного занятия.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Мыла косметические как представители препаратов пеномощного действия. Классификация и общая характеристика косметических мыл.

2. Механизм очищающего действия мыл. Косметический эффект мыл различной направленности действия.

3. Преимущества и возможные побочные эффекты мыл различной формы выпуска и назначения.

4. Номенклатура и характеристика сырья, используемого в рецептурах туалетных мыл.

5. Номенклатура и характеристика жиров и жирозаменителей, используемых в рецептуре туалетных мыл.

6. Номенклатура и характеристика растительных и животных масел и жиров, используемых в рецептуре туалетных мыл.

7. Щелочи, применяемые в составе туалетных мыл.

8. Номенклатура и концентрация пережиривающих компонентов (эмоленгов), используемых в рецептуре туалетных мыл.

9. Требования и характеристика отдушек и красителей, используемых в туалетных мылах.

10. Характеристика специальных добавок в твердых, глицириновых и жидких туалетных мылах.

11. Особенности состава жидких, порошкообразных и глицириновых мыл.

12. Основные технологические стадии варки основы туалетного мыла.

13. Стадия обработки туалетного мыла.

14. Оценка качества косметического мыла различной формы выпуска в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

5. КОСМЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПОСЛЕДУЮЩЕГО УХОДА ЗА ВОЛОСАМИ. БАЛЬЗАМЫ. ОПОЛАСКИВАТЕЛИ

Цель: сформировать теоретические знания номенклатуры, косметического эффекта, классификации и механизма действия косметических средств последующего ухода за волосами; приобрести практические умения и навыки по рациональному выбору рецептуры бальзамов и ополаскивателей; оптимальной технологии приготовления и оценке качества.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Волосы как придаток кожи. Строение волос. Функции.
2. Методы определения состояния, типа и физических свойств волос.
3. Классификация и номенклатура ПАВ, используемых в составах пеномоющих косметических средств. Свойства ПАВ. Номенклатура катионных ПАВ. Положительные и отрицательные эффекты ПАВ.
4. Классификация, характеристика и номенклатура вспомогательных, биологически активных и действующих веществ, используемых в производстве препаратов по уходу за волосами.
5. Основные технологические подходы к приготовлению эмульсионных, гелевых и жидких дисперсных систем.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

В настоящее время возросла популярность многофункциональных пеномоющих косметических средств. Вторыми по значимости средствами по уходу за волосами можно назвать бальзамы и ополаскиватели для волос.

Косметические средства, нормализующие преимущественно поверхностную структуру кератина волос, относятся к группе ополаскивателей, а препараты, нормализующие и регенерирующие внутренние слои волос (кортекс), — к бальзамам.

Согласно ДСТУ 2472-94 «Продукция парфюмерно-косметическая. Термины и определения» *ополаскиватель* — косметическое средство с антистатическим действием для обработки волос после мытья;

бальзам косметический — косметическое средство с антистатическим и регенерирующим действием для обработки волос после мытья.

Бальзамы для волос являются средствами интенсивного ухода за кожей и волосами, которые обеспечивают повышение функциональной активности кожи и придатков, оказывают тонизирующее, восстанавливающее и регенерирующее действие;

бальзам против перхоти — средство интенсивного ухода за волосами и кожей волосистой части головы, предназначенное для предупреждения и удаления перхоти.

Ополаскиватели и бальзамы классифицируются:

— в зависимости от состояния волос: для нормальных, жирных, сухих, поврежденных, окрашенных, тонких и хрупких волос, для волос после химической завивки;

— в зависимости от формы выпуска: жидкие, кремообразные, гелеобразные;

— в зависимости от действия: противоперхотные, укрепляющие, освежающие (авиважные), регенерирующие, оттеночные;

— в зависимости от длины волос: для длинных волос; для коротких волос.

Косметический эффект и механизм воздействия средств последующего ухода за волосами

Бальзамы и ополаскиватели продлевают и усиливают косметическое действие шампуней, являются эффективным способом ухода за волосами: питают и защищают волосы, нормализуют их состояние. Косметические препараты последующего и интенсивного ухода за волосами, помимо обезжиривающей и очищающей функции, должны:

— обладать антистатическим действием;

— придавать волосам шелковистость, естественный блеск, пушистость (без излишней электризуемости);

— обеспечивать легкую расчесываемость во влажном и сухом состоянии;

— защищать посеченные, поврежденные при обесцвечивании, окраске или химической завивке волосы;

— освежать и поддерживать эластичность кожи без чрезмерного обезжиривания (а в случае избыточной жирности или сухости нормализовать состояние волос);

— обеспечивать их легкую укладываемость и опрятный вид.

Комплекс перечисленных эстетико-гигиенических показателей во многом достигается введением катионных веществ, амфотерных, цвиттер-ионных ПАВ или псевдокатионных оксидов третичных аминов.

Механизм действия кондиционирующих компонентов основан на осаждении некоторых быстро адсорбирующихся компонентов на волосах, стойких к последующему вымыванию водой. Сорбция катионных ПАВ включает:

- ионизацию кератина волос;
- ионообмен или солеобразование с карбокси-, меркапто- и другими группами кератина;
- диффузию во внутреннюю структуру волоса (кортекс).

В связи с тем что волосы находятся в нейтральной или слабощелочной по отношению к их изоэлектрической точке среде (влияние косметических средств, атмосферы и др.), на их поверхности преобладает отрицательный заряд. Применение анионных ПАВ в составе пенообразующих косметических средств приводит к увеличению суммарного отрицательного заряда волос (сорбция анионных ПАВ на положительных центрах) и нарушениям их поверхностной структуры. Катионные ПАВ, и в частности четвертичные аммониевые соединения, взаимодействуют с отрицательно заряженными центрами волос по ионному механизму с образованием электронейтральных солей. В результате этого происходит снижение суммарного заряда волоса.

На степень сорбции катионных ПАВ оказывает влияние ряд факторов:

- значение pH среды, температура, время воздействия;
- концентрация ПАВ;
- химическая структура ПАВ.

С увеличением значения pH среды сорбция катионных ПАВ возрастает. Однако чрезмерное количество адсорбированных ПАВ создает эффект «отягощения» волос, что нарушает их эстетический вид. В кислой среде (pH менее 3,8) сорбция катионных ПАВ не так велика, но достаточна для образования поверхностной пленки, диффузия практически отсутствует.

Повышение температуры ведет к увеличению сорбции, однако при этом ускоряется и процесс десорбции. Оптимальная температура раствора при сорбции ПАВ на волосах — 30–50 °С.

На степень сорбции влияет и временной показатель. В течение 5 мин сорбируется 40–50 % всего количества катионных ПАВ, способных присоединиться к кератину волос.

Сорбция возрастает при концентрации ПАВ от 1–6 % в косметическом средстве и зависит от длины углеводородного радикала и степени разветвленности молекулы ПАВ. Учитывая все перечисленные факторы, оптимальными условиями применения катионных ПАВ в кондиционирующих средствах типа ополаскивателей являются:

- использование четвертичных аммониевых соединений с длинной углеводородного радикала $R > C_{12}$, предпочтительнее $C_{18}—C_{22}$;
- $pH < 3,8$, предпочтительно в пределах 2–3;
- концентрация катионного ПАВ 2–3 %;
- время контакта с волосами 1–3 мин;
- температура воды при ополаскивании 30–35 °С.

Косметический эффект бальзамов для волос заключается в регенерирующем воздействии, улучшении состояния волос за счет введения в рецептуры биологически активных веществ, чаще всего протеиновых производных, представляющих собой промежуточные продукты гидролиза белков — полипептиды. Действие протеиновых производных основано на:

- проявлении сил Ван-дер-Ваальса;
- химическом взаимодействии с $-COOH$, $-NH_2$, $-SH$ и другими группами кератина;
- диффузии во внутреннюю структуру волоса (кортекс);
- образовании стойких соединений с кератином, что способствует модификации структуры волос.

Начальной стадией воздействия является физическая сорбция протеинов, происходящая под влиянием сил когезии из-за структурного подобия полипептидов и кератина. В результате этого образуются промежуточные водородные связи, а затем происходит химическое взаимодействие протеиновых производных с соответствующими группами кератина волос.

Происходящий процесс во многом зависит от метода получения полипептидов. Полипептиды, полученные гидролизом в кислой среде, являются неизменными по сравнению с первичным белком; а полипептиды, полученные в щелочной среде, имеют разветвленное строение. Концентрация полипептидов в различных средствах ухода за волосами колеблется от 1 до 20 % в зависимости от их молекулярной массы, в бальзамах для волос — преимущественно до 5,0 %. При концентрации 0,5–1 % адсорбция незначительна и повышается при 3 %. Максимальная скорость сорбции наблюдается в течение первых 15 мин контакта с волосами. Таким образом, оптимальными условиями совместного применения катионных ПАВ и полипептидов в бальзамах и ополаскивателях для волос являются:

- использование четвертичных аммониевых соединений с длиной углеводородного радикала $C_{18}—C_{22}$;
- концентрация катионного ПАВ 2–3 %;
- использование полипептидов с активными центрами, соответствующими характеру повреждения волос, со средней молекулярной массой < 1000 ;

- концентрация полипептидов не менее 1 %;
- рН средства > 4,5; оптимально 4,6–6;
- время контакта с волосами 3–15 мин;
- температура воды при ополаскивании волос — 30–35 °С.

Характеристика компонентов рецептуры средств последующего ухода за волосами

Научные принципы разработки составов, а также оценка состояния волос и кожи включают новейшие физические методы, которые постоянно развиваются и совершенствуются.

Рациональный подбор сочетания ПАВ, пережиривателей, защитных и тонирующих компонентов сводят к минимуму присущую катионным ПАВ дерматологическую жесткость и токсичность. Кроме того, наряду с катионными ПАВ типа четвертичных аммониевых солей в кондиционирующие шампуни вводят этоксилаты алифатических аминов, а также кватернизованные производные алифатических кислот ланолина. Они гораздо лучше совмещаются с анионными ПАВ, имеют благоприятные токсико-дерматологические характеристики. Дерматологическая мягкость четвертичных аммониевых оснований зависит от природы противоиона (например, фосфаты и лактаты имеют преимущество перед галогенидами и этилсульфатами).

Другое направление создания кондиционирующих препаратов основано на использовании водорастворимых катионных полимеров, в сочетании с ПАВ они вводятся в рецептуры от 1 до 3 %. В их числе — разработки на основе целлюлозы Поликвотерниум-4 и Поликвотерниум-10, сополимеры винилпирролидона с диметиламиноэтилметакрилатом и винилимидазолом, полиэтиленамин и ряд других полимеров.

Вследствие безвредности, незначительной способности раздражать глаза, а также благодаря кондиционирующим и защитным свойствам, в современных препаратах используют кремнийорганические полимерные ПАВ, обычно блок-сополимеры и полимеры на базе полидиметилсилоксана (ПДСМ) с полиалкиленоксидными или аминными группами.

Широко применяются в составах поливинилпирролидон (ПВП), полипептиды и продукты конденсации на их основе. Полипептиды и ПВП значительно смягчают действие анионных ПАВ на кожу, благодаря понижению ее проницаемости и солюбилизационного потенциала ПАВ в отношении кератина. Их широко используют в щадящих рецептурах для сухой и чувствительной кожи, они обладают достаточным загущающим и кондиционирующим эффектом. Подобную функцию выполняет пивной концентрат, содержащий белки и полисахариды.

Для обеспечения быстрого и удобного применения косметических препаратов по уходу за волосами ведущие западные фирмы выпускают одноразовые и специальные «салонные» шампуни, которые, помимо мягкого действия, хорошего кондиционирующего эффекта, обеспечивают ускоренное высыхание волос. Последний эффект достигается формированием на волосах и коже головы гидрофобной адсорбционной пленки кремнийорганических или фторуглеродных ПАВ. Примером обильно пенящегося кондиционирующего шампуня может служить следующая основа (%):

Лаурилсульфат натрия (30 %)	46,5
Алкиламидопропилбетаин (31 %)	14,0
Диэтаноламиды кислот кокосового масла	2,0
Сополиол на основе ПДМС	1,5–4,5
Консервант	0,2
Натрия хлорид	2,0
Вода очищенная	до 100,0

Немаловажно, что блок-сополимеры на базе ПДМС снижают раздражающий потенциал анионных ПАВ в отношении слизистой оболочки глаз. Содержащиеся в ополаскивателях фторуглеродные ПАВ придают волосам водо-, грязе-, жироталкивающие свойства, поэтому используются по уходу за жирными волосами.

Ополаскиватели можно рассматривать и как разновидность шампуней с маловыраженными пенообразующими свойствами. Обычно они представляют собой малоконцентрированную рецептуру кремообразной консистенции на базе катионных ПАВ и полимеров, коллагена, ПВП, нередко с добавлением амфотерного, кремнийорганического или иного типа ПАВ. Встречаются и однородные прозрачные рецептуры. Соли четвертичных аммониевых оснований (алкилтриметил-, алкилдиметилбензил-) являются распространенной основой ополаскивателей. Набор других компонентов включает защитные, пережиривающие, увлажняющие компоненты, а также вещества, улучшающие шелковистость, блеск и расчесываемость волос. Примером простейшего ополаскивателя для волос может служить следующая рецептура (%):

Моноглицеринстеарат, стабилизированный кислотой	3,0
Алкилдиметилбензиламмонийхлорид (50 %)	6,0
Отдушка, краситель	2,0
Вода очищенная	до 100,0

Другой состав для смягчения действия на кожу катионного ПАВ и в качестве диспергаторов содержит производные ланолина:

Стерины	5,0
Оксиэтилированный холестерин	2,0
Моноглицеринстеарат	4,0
Цетиловый спирт	1,0
Соль аммониевого основания	2,0
Консервант, отдушка, вода	до 100,0

В связи с наличием катионных ПАВ многие ополаскиватели оказывают бактерицидную и фунгицидную активность и при некотором видоизменении состава могут использоваться для устранения перхоти. Многие ПАВ, обладая бактерицидным эффектом, токсичны, имеют повышенный уровень раздражающего действия в отношении кожного покрова и слизистой оболочки глаз. Поиск мягких катионных ПАВ привел к более широкому использованию четвертичных аммониевых солей типа амидоаминов на базе кислот ланолиновой фракции шерстного жира. В качестве примера можно привести состав прозрачного ополаскивателя для жирных волос (%):

Алкиламидопропилдиметилэтиламмонийэтилсульфат	2,0
Оксиэтилированные спирты ланолина	6,0
Нипагин	0,1
Вода, отдушка	до 100,0

Для обеспечения дерматологической мягкости в состав ополаскивателя вводят соли аммониевых оснований с полипептидными и с оксиэтилированными гидроксипропиловыми заместителями при четвертичном атоме азота. Почти идеальной основой ополаскивателей могут служить высшие диалкилдиметиламмонийхлориды. Благодаря им ополаскиватель приобретает перламутровый оттенок (%):

Дистеарилдиметиламмонийхлорид	1,6
Стеарилбис (-2-гидроксиэтил) аминоксид	2,5
Аспарагиновая кислота	0,3
Хлорид натрия	0,4
Краситель, отдушка, консервант, вода	до 100,0

Иногда в состав ополаскивателя, предназначенного для сухих волос, включают пережириватели — эмульгаторы, ПВП и секвестранты (%):

Гидрированные спирты кашалотового жира	1,0
Изопропилпальмитат	1,0
Дистеарилдиметиламмонийхлорид	8,0
Поливинилпирролидон	1,0
1-гидроксиэтандинфосфоновой кислоты монокальциевая соль	0,3
ЭДТА динатриевая соль	0,2
Лимонная кислота	0,5
Формалин	0,04
Отдушка, краситель, вода	до 100,0

В состав катионного ополаскивателя с выраженным антистатическим и смягчающим действием входит α -моно-изостеарилглицериновый эфир (1) (%):

Эфир 1	2,0
Дистеарилдиметиламмоний хлорид	1,0
Стеарилтриметиламмоний хлорид	1,0
Гидроксиэтилцеллюлоза	0,7
Лимонная кислота	0,2
Глицерин	5,0
Краситель, консервант, отдушка, вода	до 100,0

Силиконы как в виде эмульсий, так и водорастворимые, способны давать на волосах низкоэнергетические адсорбционные пленки, что в сочетании с низкой токсичностью и химической инертностью обуславливает их использование в ополаскивателях для волос, поврежденных химической завивкой и окрашиванием. Благодаря этому волосы приобретают мягкость и натуральный блеск, не электризуются, легко укладываются и расчесываются. Примером могут служить составы кремообразных эмульсионных ополаскивателей (%):

Состав 1

Силиконовая эмульсия (35 %)	5,0
Цетиловый спирт	2,0
Гидроксиэтилцеллюлоза	1,5
Вода, консервант, отдушка	до 100,0

Состав 2

Силикон А	0,5
Дистеарилдиметиламмоний хлорид	1,0
α -кератола (гидролизат кератина)	0,5
Цетиловый и стеариловый спирт (1:1)	3,0
Жидкий парафин	2,0
Оксиэтилированный стеариловый спирт	0,5
Полиглицеринмоноостеарат	0,5
Глицерин	5,0
Нипагин	0,1
Отдушка	0,3
Вода очищенная	до 100,0

Ополаскивание волос после мытья препаратами, содержащими силиконы, ускоряет высыхание волос. При повышенной секреции сальных желез головы (жирный тип волос) используются ополаскиватели с фторированными ПАВ и с катионными ПАВ. Адсорбируясь на волосах, низкоэнергетический слой фторированного ПАВ в значительной мере предотвращает загрязнение волос кожным жиром.

Мягкость коже, дополнительный блеск и шелковистость волосам придают добавки высших спиртов, алкилоламидов, глицеридов, лецитина, натуральных масел. Переносимость кожей, а также эффективность улучшают введением аллантина, растительных экстрактов (алоэ, ромашки), апилака, витамина Е и других биологически активных добавок. Введением латексов, если требуется, достигается опалесцирующий («перламутровый») вид ополаскивателя.

Бальзамы-ополаскиватели (БО) наряду с основной ополаскивателем включают повышенное содержание биологически активных веществ различного происхождения.

В состав БО для нормальных волос вводится растительный экстракт липы, белой крапивы, масло ростков пшеницы. Экстракт липы содержит эфирное масло, богат танином, оказывает смягчающее действие. Ростки пшеницы содержат витамины Е, F и минеральные соли, оказывающие питательное и смягчающее воздействие. Экстракт белой крапивы, богатый дубильными веществами и сапонинами, оказывает тонизирующее и вяжущее действия.

Некоторые БО содержат в своем составе экстракты ромашки, тимьяна и алоэ. Экстракт ромашки традиционно используется в лечебной косметологии, так как обладает антимикробными, противовоспалительными, регенерирующими, успокаивающими свойствами. Наблюдается снижение раздражающего действия, шелушения и воспаления кожи головы, которое может возникать из-за неправильно подобранного шампуня или из-за чрезмерного применения спиртосодержащих лаков и пенки для укладки и фиксации волос. Кроме того, экстракт ромашки смягчает волосы, делает их послушными и слегка осветляет, придавая волосам приятный золотистый оттенок.

Экстракт алоэ очень часто и оправданно вводится в составы БО. Он содержит группу гликозидов, которые обеспечивают питание волос и улучшение кровоснабжения волосяных луковиц. Белки и ферменты тонизируют волосы, придают им упругость и объем. Действующие вещества экстракта предохраняют волосы от потери влаги волосами и обеспечивают гибкость и эластичность. Применение экстракта алоэ основано на бактерицидном и регенерирующем действии.

Бальзамы для жирных волос содержат экстракт розмарина, который обеспечивает противовоспалительное, успокаивающее и вяжущее действие, препятствует образованию чрезмерного количества кожного жира (себума). Овсяные протеины — белки растительного происхождения — питают волосы и кожу головы, нормализуя функционирование корней волос. При регулярном применении наблюдается повышение упругости, прочности волос.

При повышенной жирности волос часто применяется экстракт шалфея, обладающий антимикробным, вяжущим, противовоспалительным действием. Аналогичными свойствами обладает экстракт жасмина. Для повышения тонуса и восстановления жирных волос применяются соевые протеины. Они хорошо совместимы с кератином, поддерживают защитную оболочку волос, питают корни, замедляют выработку себума.

Бальзам для тонких, поврежденных волос содержит в своем составе экстракт или эфирное масло жожоба, которые питают корни волос, улучшают структуру клеточных мембран и укрепляют волосы, делая их более стойкими к механическим воздействиям.

Масло проросших зерен пшеницы — это источник ферментов, аминокислот, витаминов А, Е, микроэлементов, которые стимулируют обменные процессы, улучшают питание и кровоснабжение корней волос, повышают рост волос.

Благотворное влияние на данный тип волос оказывают растительные масла — источник витаминов Е, F, группы В. Витамины способны проникать в глубокие слои кожных покровов, осуществляя регенерацию, питание и повышение тонуса. Витамин В₃ стимулирует выработку пигмента, что в свою очередь создает авиважный эффект.

Очень часто в состав БО входят вещества, обладающие гормоноподобным действием, — вытяжка плаценты и фитогормоны.

В качестве активных веществ бальзамов для поврежденных волос используются комплекс экстракта макадамского ореха, ультрафиолетовые фильтры и кислородонасыщенные молекулы. Экстракт способствует активации процесса кровоснабжения, лимфообращения и дыхания кожи головы. В результате применения данного комплекса усиливается микроциркуляция крови в сосочке волоса, что способствует усилению питания волос и интенсивному газообмену в фолликуле и волосяном мешочке. Ультрафиолетовые фильтры предохраняют волосы от неблагоприятных воздействий УФ-лучей.

Витамин В₅ является так называемым «витамином роста» и принимает активное участие в регенерации кератина волос, он стимулирует обменные процессы, под его влиянием повышается скорость обновления клеток. Пантенол (провитамин В₅) — это синтезированный в лабораторных условиях природный витамин В₅. Он является регулятором водного баланса кератина волос за счет возможности проникновения в более глубокие слои — кортекс волос.

Витамины Е, А, С являются универсальными биологически активными веществами, выполняют защитную функцию, проявляют

антиоксидантную активность, что объясняет целесообразность их введения в рецептуры бальзамов и ополаскивателей для различных типов волос.

Технология бальзамов-ополаскивателей определяется физико-химическими свойствами компонентов их состава.

Технология БО наиболее распространенной кремообразной формы выпуска включает стадии:

1. Подготовка сырья.
2. Приготовление бальзама (ополаскивателя):
 - приготовление масляной фазы при температуре 60–70 °С;
 - приготовление водного раствора катионных ПАВ (60–70 °С);
 - эмульгирование;
 - введение регуляторов pH (45 °С);
 - введение неводных растворителей (40 °С);
 - введение БАВ, отдушки, перламутровых добавок (40 °С);
 - промежуточный контроль качества.
3. Фасовка, упаковка, маркировка готового продукта.

Технология приготовления гелеобразных и жидких бальзамов и ополаскивателей аналогична технологии жидких и гелеобразных шампуней.

Контроль качества ополаскивателей и бальзамов

Бальзамы и ополаскиватели изготавливаются в соответствии с требованиями нормативной документации, по технологическим инструкциям и рецептурам, утвержденным в установленном порядке.

Контроль качества ополаскивателей и бальзамов для волос осуществляется согласно требованиям ТУ-18-16-403-84 «Ополаскиватели и бальзамы». По органолептическим и физико-химическим показателям они должны соответствовать требованиям и нормам, указанным в табл. 8.

Таблица 8

Показатели качества ополаскивателей и бальзамов

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид	Однородная масса без посторонних включений
Цвет	Свойственный цвету данного наименования
Запах	Приятный
Коллоидная стабильность	Стабилен
Водородный показатель, pH	2,0–7,0
Массовая доля воды и летучих веществ, %	76–93

Гарантийный срок хранения бальзамов и ополаскивателей — 12 месяцев с момента изготовления.

Методы испытаний

1. *Внешний вид и цвет* ополаскивателей и бальзамов для волос определяют органолептическим методом, просмотром пробы, нанесенной на пластинку или бумагу.

2. *Запах* ополаскивателей и бальзамов определяют органолептическим методом, нанося продукт ровным слоем толщиной 1–2 мм на пластинку или бумагу.

3. *Коллоидную стабильность* определяют методом центрифугирования. Метод основан на разделении эмульсии на жировую и водную фазу при центрифугировании.

4. *Водородный показатель* определяют потенциометрически, предварительно растворив 20,0 г бальзама или ополаскивателя в 80 мл воды. Метод основан на измерении разности потенциалов между двумя электродами (измерительным и сравнения), погруженными в исследуемую пробу.

5. *Массовую долю воды и летучих веществ* определяют гравиметрическим методом. Метод основан на высушивании пробы.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

Задание № 1

Обоснуйте функциональное назначение и количественное содержание ингредиентов рецептуры:

- ополаскивателя для сухих волос;
- ополаскивателя для жирных волос;
- ополаскивателя для волос, поврежденных химической завивкой;
- ополаскивателя для окрашенных волос;
- бальзама для сухих волос;
- бальзама для жирных волос;
- бальзама для волос, поврежденных химической завивкой;
- бальзама для окрашенных волос.

Задание № 2

Предложить и обосновать рациональную технологию производства косметического средства.

Составить блок-схему и аппаратную схему производства косметического средства.

Приготовить косметическое средство.

Задание № 3

Оценить качество приготовленного косметического средства.

Оценку качества бальзамов и ополаскивателей для волос проводят согласно ТУ-18-16-403-84 «Ополаскиватели и бальзамы» по следующим показателям: внешний вид, цвет, запах, рН, коллоидная стабильность.

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет должен содержать:

1. Тему и цель лабораторного занятия.
 2. Рабочий состав косметического средства.
 3. Технологию приготовления косметического средства.
 4. Блок-схему и аппаратурную схему производства косметического средства.
 5. Методы контроля качества косметического средства.
 6. Результаты контроля качества по требованиям нормативно-аналитической документации с выводами о качестве.
- Пункты 1–4 отчета студенты оформляют до лабораторного занятия.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Классификация и номенклатура ПАВ, применяемых в составе косметических средств по уходу за волосами.
2. Косметический эффект и механизм действия косметических средств последующего и интенсивного ухода за волосами.
3. Ополаскиватели. Определение. Классификация. Косметический эффект.
4. Бальзамы. Определение. Классификация. Косметический эффект.
5. Особенности составления рецептур бальзамов и ополаскивателей для различных типов волос с учетом направленности действия.
6. Номенклатура и характеристика вспомогательных веществ, используемых в бальзамах и ополаскивателях для волос.
7. Номенклатура, характеристика, особенности выбора и назначение БАВ в составе бальзамов и ополаскивателей.
8. Технология производства бальзамов различной формы выпуска.
9. Технология производства ополаскивателей различной формы выпуска.
10. Контроль качества бальзамов и ополаскивателей согласно требованиям нормативно-аналитической документации.

6. КРЕМЫ КОСМЕТИЧЕСКИЕ

Цель: сформировать теоретические знания и приобрести практические умения и навыки по составлению и анализу рецептуры, выбору рациональной технологии и исследованию косметических кремов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Морфологические и физиологические особенности кожи.
2. Косметические аспекты кожи. Характеристика и методы определения типов кожи.
3. Факторы, определяющие проникающую способность косметических средств.
4. Классификация косметических средств.
5. Особенности косметического воздействия на кожу препаратов на основе эмульсий.
6. Характеристика эмульсий как дисперсных систем.
7. Принципы стабилизации эмульсий.
8. Классификация косметических препаратов на основе эмульсий.
9. Особенности косметического воздействия на кожу препаратов на основе суспензий.
10. Характеристика суспензий как дисперсных систем.
11. Принципы стабилизации суспензий.
12. Классификация косметических препаратов на основе суспензий.
13. Номенклатура и функциональное назначение биологически активных, действующих и вспомогательных веществ, используемых в рецептуре косметических кремов.
14. Характеристика косметических масок как косметических средств и косметической процедуры. Классификация косметических масок.
15. Характеристика и классификация косметических скрабов.
16. Номенклатура и функциональное назначение биологически активных компонентов и вспомогательных веществ, используемых при производстве косметических масок и скрабов.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

В соответствии с ДСТУ 2472-94 «Продукция парфюмерно-косметическая. Термины и определения» *косметический крем* — средство для ухода за телом в виде мажеобразной массы с добавлением активностей

ствующих веществ. По составу кремы подразделяют на жировые и эмульсионные типа вода/масло, масло/вода и смешанного типа; по консистенции подразделяют на жидкие и густые.

Крем жировой — форма косметического средства мазеобразной консистенции на жировой основе.

Крем эмульсионный — однородная смесь (эмульсия) двух основных фаз: водной и масляной типа вода/масло (в/м), масло/вода (м/в) и смешанного типа.

Современные кремы классифицируются:

по составу:

— жировые (кремообразное состояние которых обеспечивается комплексом жиров и жироподобных веществ);

— эмульсионные (кремообразное состояние определяется наличием и соотношением жиров и воды);

— суспензионные (кремообразное состояние обеспечивается консистенцией дисперсионной среды и концентрацией твердой дисперсной фазы);

— комбинированные (суспензионные кремы, в которых в качестве дисперсионной среды используются эмульсии);

— безжировые (кремы, не содержащие в своем составе жиров и жироподобных веществ).

по назначению:

— гигиенические (в т. ч. кремы специального назначения);

— лечебно-профилактические;

— декоративные.

по консистенции:

— жидкие;

— собственно кремы;

— густые.

ЭМУЛЬСИОННЫЕ КОСМЕТИЧЕСКИЕ КРЕМЫ

Характеристика и классификация эмульсионных косметических кремов

В настоящее время именно эмульсионные косметические кремы являются наиболее распространенными на косметическом рынке, что обусловлено высокой косметической эффективностью и рентабельностью данной группы косметических изделий.

Особенности косметического воздействия эмульсионных косметических кремов (ЭКК) обусловлены прежде всего:

— физиологической оправданностью использования эмульсии в качестве основы косметических средств, обоснованной структурными и функциональными особенностями кожного покрова, негативные изменения которых предупреждают и корректируют эмульсионные косметические кремы. Так, сухая, чрезмерно чувствительная кожа, характеризующаяся типом «мантии» — м/в, требует компенсирующего воздействия со стороны водомасляных систем, а жирный тип кожи — в/м — применения систем с преобладающим количеством воды, то есть эмульсий м/в;

— рациональным сочетанием воды и жиров в составе эмульсий, что обеспечивает ряд жизненно важных функций как кожи, так и организма в целом. Водожировая система, близкая по природе и составу естественным составляющим кожи, способна активно воздействовать на процессы, протекающие в кожных структурах. Присутствие воды способствует смачиванию, гидратации кожной поверхности, что, в свою очередь, увеличивает ее сорбционные свойства. Этому в не малой степени содействуют нативные «эпидермальные эмульгаторы» — холестерин и его эфиры. Улучшается контакт с воздействующей средой, что способствует активизации процессов всасывания и резорбции. Высокая биологическая доступность эмульсий обусловлена также способностью гидратированной кожной поверхности повышать свои «пропускные» способности. Активация всасывания во многом обеспечивается поверхностно-активными веществами (ПАВ) — обязательным компонентом эмульсионных систем, способными обезжировать кожную поверхность путем солюбилизации нативных липидов и деструктурировать природные белки, что способствует повышению проницаемости кожи. Жиры же, в свою очередь, являясь носителем натуральных питательных веществ, способны функционально замещать кожные липиды при их недостатке. Свойства жиров как теплоизолятора способствуют мацерации и согреванию кожи, что вызывает кровенаполнение, а также повышает скорость всасывания веществ;

— возможностью введения в эмульсионные системы веществ с различными физико-химическими свойствами, способными активно воздействовать на биохимические процессы в кожных структурах (аминокислоты, минеральные соли, углеводы, жирные кислоты, витамины, гормоны и многое др.), что позволяет увеличить их биодоступность и направленно воздействовать на определенные нарушения структуры и свойств кожной поверхности;

— возможностью варьировать консистенцией и уровнем воздействия, обусловленными назначением крема, зависящими от физико-химических свойств веществ, входящих в состав эмульсионного крема.

Таким образом, эмульсии являются универсальными основами для создания косметических средств различных форм и направленности действия.

Эмульсионные косметические средства, являясь многосложными системами активного воздействия на кожу, имеют достаточно обширный и разнообразный состав. Кроме воды и жировых компонентов, обязательно присутствие стабилизирующих добавок — ПАВ, загустителей, консервантов, антиоксидантов и т. д., призванных обеспечить существование стабильной системы с заданными физико-химическими свойствами. Группа веществ, придающая необходимые физико-химические параметры эмульсионной системе, получила название «вспомогательных веществ». Однако это определение в косметологии условно, поскольку ряд вспомогательных веществ активны в физиологическом отношении и часто способствуют решению не только технологических, но косметических и фармакологических задач косметического средства в целом.

Эмульсионные системы составляют основу большинства форм косметической продукции — кремов, лосьонов, аэрозолей (муссов), бальзамов, декоративной косметики и т. д. Самой многочисленной и, следовательно, наиболее типичной и показательной во всех отношениях (физиологических, технологических) является группа эмульсионных КС в форме крема. Это связано с тем, что средства по уходу за кожей являются традиционной косметической продукцией, способной удовлетворять ряд потребительских требований, а именно:

- свободно выдавливаясь из туб или выливаться из флакона (экструзия);
- легко наноситься, быстро впитываться кожей;
- оказывать целенаправленное косметическое воздействие на кожные покровы;
- легко удаляться при необходимости с поверхности кожи.

Выполнение этих требований обеспечивает структурно-механические параметры косметических форм с упруговязкой дисперсионной средой.

В зависимости от значений физико-химических параметров (вязкости, напряжения сдвига и др. реологических характеристик) эмульсионные кремы различают по консистентным свойствам: жидкие кремы; собственно кремы; густые кремы. Как жидкие, так и густые кремы могут быть представлены эмульсиями 1 и 2 рода, поскольку консистентные свойства эмульсий в/м и м/в регулируются с помощью вспомогательных веществ (эмульгирующих, загущающих и т. д.).

Учитывая свойства эмульсионных систем, способность их проникновения в кожу, по степени воздействия на кожные структуры эмульсионные кремы можно классифицировать на:

- кремы поверхностного действия (эпидермальные);
- кремы трансдермального действия.

К первой группе относятся КС, уровень воздействия которых ограничивается наружным слоем эпидермиса и обеспечивает:

- очищение кожи;
- увлажнение кожи;
- защиту от неблагоприятных атмосферных влияний, действия химических реагентов и т. д.

Вторая группа характеризуется наличием высокоактивных биологических добавок, способных включаться в биохимические процессы кожных структур, стимулируя трофику тканей, и влиять на жизнедеятельность организма в целом. В зависимости от специфической направленности действия кремы этой группы можно классифицировать на:

- стимулирующие водно-солевой обмен;
- стимулирующие липидный обмен;
- стимулирующие белковый обмен и т. д.

Обычно эту группу ЭКС называют «питательными» кремами. Однако и эта классификация относительна, поскольку современной тенденцией при разработке косметических средств является создание полифункциональных высокоактивных рецептур, способных оказывать многонаправленное, комплексное воздействие на кожные структуры. Примером может служить очищающее косметическое молочко, содержащее гидратирующие и биокатализирующие добавки; кремы, предохраняющие от воздействия УФ-лучей, с биоэкстрактами; губные помады, тональные кремы, краски, ополаскиватели для волос, содержащие увлажняющие кожу вещества.

По области применения эмульсионные кремы можно определить как средства по уходу:

- за кожей;
- за волосами.

В свою очередь, учитывая анатомические и физиологические особенности различных областей тела (например, отсутствие подкожной жировой клетчатки в области шеи, вокруг глаз; интенсивность секреции сальных и потовых желез в области лба, носа, волосистой части головы), определяющие необходимость интенсивного косметического воздействия и, следовательно, требования к составу, дерматологическим, косметическим, потребительским характеристикам кремов

(более мягкие, «гипоаллергические» средства по уходу за областью вокруг глаз, шеи), средства по уходу за кожей классифицируют на:

- КС по уходу за кожей лица (60 % всего торгового оборота);
- КС по уходу за кожей вокруг глаз;
- КС по уходу за кожей шеи;
- КС по уходу за кожей рук;
- КС по уходу за кожей ног.

Как уже отмечалось, эмульсии в зависимости от вида эмульгатора, природы и количества дисперсной фазы классифицируют на: эмульсии 1 рода типа масло/вода и эмульсии 2 рода типа вода/масло.

Характеристика эмульсий как дисперсных систем.

Принципы стабилизации эмульсионных косметических кремов

Эмульсиями называются грубодисперсные гетерогенные системы, состоящие из несмешивающихся жидкостей, одна из которых в мелкодисперсном состоянии (дисперсная фаза) распределена в непрерывной дисперсионной среде. Как правило, одна из жидкостей — вода, а другая — водонерастворимая жидкость, условно называемая маслом.

В зависимости от того, какая из названных жидкостей образует дисперсионную среду, различают эмульсии типа м/в (1 рода) и в/м (2 рода). Существуют также эмульсии «множественного» типа, в которых в каплях дисперсной фазы диспергирована жидкость, являющаяся дисперсионной средой (рис. 1).

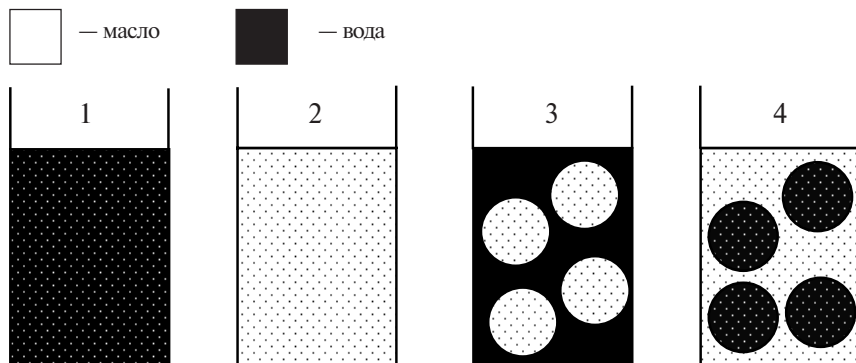


Рис. 1. Типы эмульсий: эмульсия м/в (1); эмульсия в/м (2); множественная эмульсия в/м/в (3); множественная эмульсия м/в/м (4)

В зависимости от содержания дисперсной фазы в системе различают разбавленные эмульсии, содержащие до 0,1 % дисперсной фазы;

концентрированные эмульсии, содержащие до 74 % дисперсной фазы, и высококонцентрированные эмульсии с содержанием дисперсной фазы более 74 %.

Для эмульсий как высокодисперсных гетерогенных систем характерно наличие сильно развитой поверхности раздела фаз и, как следствие, высокого значения свободной поверхности энергии (A), представленной произведением площади соприкосновения фаз (S) на значение поверхностного натяжения (σ). В этих системах в соответствии со вторым законом термодинамики самопроизвольно протекают процессы, приводящие к уменьшению избыточной поверхностной энергии:

$$A = S \times \sigma.$$

При условии сохранения постоянного значения σ диспергированные частицы стремятся к спонтанному уменьшению суммарной поверхности S , то есть к укреплению посредством образования агрегатов — флуккуляция или полному слиянию — коалесценция, так называемая агрегативная неустойчивость (рис. 2).

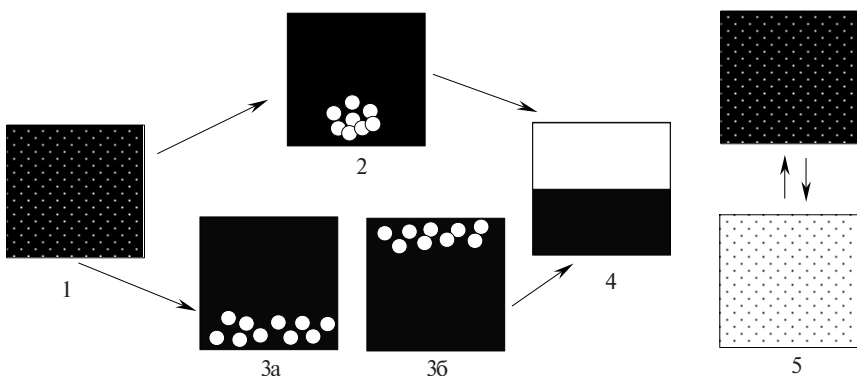


Рис. 2. Виды неустойчивости эмульсий: 1 — стабильная эмульсия; 2 — флуккуляция (слипание); 3 — кинетическая неустойчивость (расслоение); 3а — седиментация; 3б — кремирование; 4 — коалесценция (разрушение); 5 — инверсия (обращение) фаз

В разбавленных эмульсиях возможность коалесценции слабо выражена из-за малой вероятности и эффективности столкновения частиц размером не более 10^{-5} см, вследствие чего данные системы практически устойчивы и не требуют дополнительной стабилизации.

Для концентрированных эмульсий с размером частиц более 10^{-5} см характерна седиментационная (кинетическая) неустойчивость, обусловленная самопроизвольным оседанием частиц дисперсной фазы под действием силы тяжести. Согласно закону Стокса, скорость седиментации может быть рассчитана по формуле:

$$V = gd^2 \times (d_{\phi} - d'_{\text{cp}}) / 18\eta,$$

где: V — скорость седиментации;
 g — ускорение свободного падения, равное $9,81 \text{ м/с}^2$;
 d_{ϕ} и d'_{cp} — плотность дисперсионной среды и дисперсной фазы соответственно;
 η — вязкость дисперсионной среды.

Седиментационная неустойчивость проявляется в осаждении (седиментации) или всплывании (кремаж) частиц дисперсной фазы (рис. 2).

Физических проявлений агрегатной неустойчивости эмульсий можно избежать посредством стабилизации систем с помощью ПАВ различной природы и концентрации. ПАВ, локализуясь на поверхности раздела фаз, уменьшают поверхностное натяжение, тем самым уменьшая избыточную поверхностную энергию и стабилизируя эмульсионную систему.

Стабилизирующее действие ПАВ на примере эмульсий представлено на рис. 3.

ПАВ накапливаются на межфазной поверхности и уменьшают поверхностное натяжение до тех пор, пока поверхность не будет полностью покрыта адсорбционным слоем ПАВ. Концентрация ПАВ, после которой не происходит дальнейшего уменьшения поверхностного натяжения, известна как критическая концентрация мицеллообразования (ККМ). При превышении этого значения избыток ПАВ образует мицеллы, представляющие собой новую (коллоидную) фазу. Мицеллы возникают вследствие сцепления ван-дер-ваальсовыми силами углеводородных цепей, которые образуют неполярное ядро с гидрофильной оболочкой из полярных групп (рис. 4). Мицеллярные агрегаты

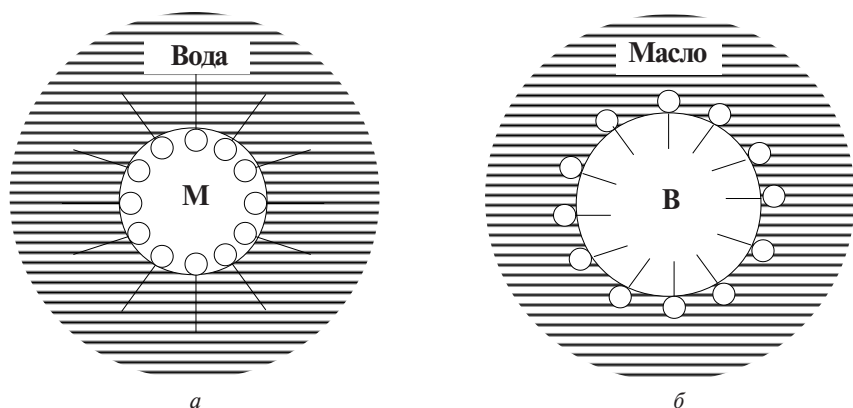


Рис. 3. Стабилизирующее действие ПАВ в эмульсиях типа масло в воде (а) и вода в масле (б)

с коллоидным размером мицеллы от 40 до 500 Å формируются из большого числа молекул (до 200) и образуют гелеобразную структуру в адсорбционном слое. Высокая структурная вязкость таких образований обеспечивает структурно-механический барьер, препятствующий сближению частиц и разрушению эмульсионной системы.

При использовании одного типа эмульгатора подобные стабилизирующие структуры образуются при высоких концентрациях ПАВ (свыше 30–50 %), что технологически не рационально. Высокий стабилизирующий эффект отмечается при использовании двух типов ПАВ — гидрофильных м/в и гидрофобных в/м, что соответственно уменьшает суммарный ГЛБ смеси эмульгаторов и повышает вязкость системы на несколько порядков при достаточно невысоком содержании смеси ПАВ (до 10 %).

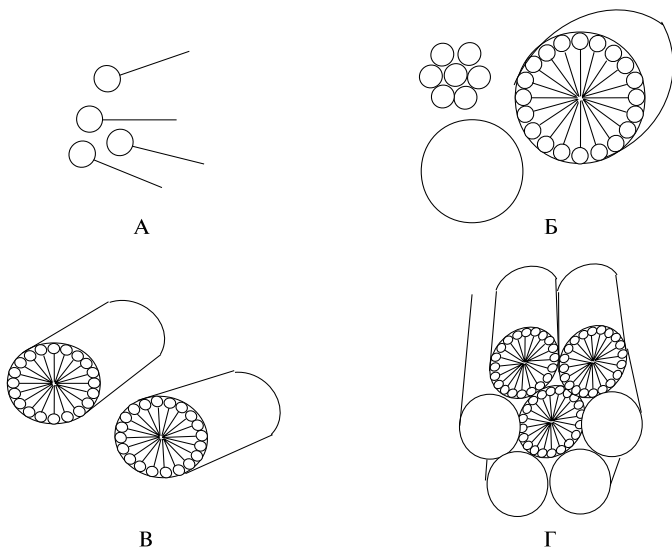


Рис. 4. Структура систем ПАВ+вода, где: А — отдельные молекулы ПАВ; Б — сферические мицеллы; В — цилиндрические мицеллы; Г — мезофаза (жидкокристаллическое состояние)

Вещества высокомолекулярной природы, обладая определенными поверхностными свойствами (хотя значительно меньшими в сравнении с низкомолекулярными ПАВ), адсорбируются на межфазных поверхностях, создавая пространственную сетчатую систему с выраженными механическими свойствами. Этот механизм физической стабилизации лежит в основе структурно-механической устойчивости дисперсных систем и известен под названием «коллоидная защита».

Седиментационная неустойчивость эмульсий может быть предупреждена как уменьшением частиц (посредством технологических операций), так и увеличением вязкости дисперсионной среды. Решить проблему физической стабилизации эмульсий посредством повышения вязкости дисперсионной среды возможно как с помощью ПАВ (формирование структурно-механического барьера в объеме дисперсионной среды), так и, как отмечалось выше, с помощью загущающих добавок различной природы, механически препятствующих самопроизвольной агрегации или осаждению частиц дисперсной фазы.

Таким образом, природа повышения агрегативной устойчивости эмульсионных систем посредством использования ПАВ может быть определена следующими факторами:

- межфазными сольватными слоями, препятствующими слипанию частиц;
- энергетическим барьером электрической природы, препятствующим слипанию частиц;
- структурно-механическими свойствами ПАВ.

Однако универсального фактора стабилизации не существует и в зависимости от типа системы и природы эмульгатора механизм стабилизации может существенно изменяться.

Классификация, характеристика и номенклатура биологически активных, действующих и вспомогательных веществ, используемых в составе косметических кремов

Создание косметических кремов на основе таких потенциально неустойчивых дисперсных систем, которыми являются эмульсии, требует совместного использования целого комплекса вспомогательных веществ, обеспечивающих физическую, химическую и микробиологическую стабильность крема в течение определенного промежутка времени. Это формообразующие вещества, эмульгаторы, консерванты, антиоксиданты, а также вещества, улучшающие потребительские свойства косметического препарата — красители, отдушки.

Отдельные группы вспомогательных веществ обеспечивают не только необходимые физико-химические свойства эмульсий, но могут обладать определенной биологической активностью, что позволяет им включаться в ряд биохимических процессов кожных структур, потенцируя косметическую эффективность действующих ингредиентов. К примеру, высокоактивные формообразующие вещества — натуральные жиры и масла стимулируют обменные процессы в коже; ПАВ инициируют процессы всасывания биологически активных веществ и т. д.

Компоненты масляной фазы, относящиеся к группе формообразующих вспомогательных веществ, имеют различную химическую структуру и принадлежат к разным химическим группам. По химическому строению жиры и жироподобные вещества делятся на несколько основных классов:

- 1) триглицериды (натуральные и синтетические);
- 2) жирные кислоты;
- 3) воски (эферы длинноцепочных жирных кислот и спиртов) и воскоподобные вещества;
- 4) силиконы;
- 5) углеводородные соединения.

Природа гидрофобных формообразующих веществ во многом определяет степень косметического воздействия. Особую значимость имеют натуральные жиры (триглицериды), по составу и физико-химическим характеристикам близкие к кожному жиру и способные функционально его замещать, а также снижать уровень извлечения нативных липидов кожи.

В качестве формообразующих веществ в рецептурах косметических кремов используются *растительные масла* (так называемые косточковые: оливковое, миндальное, сливовое, персиковое, которые содержат до 83 % олеиновой кислоты, до 10 % линоленовой кислоты), а также хлопковое, кукурузное, касторовое, кокосовое масла, масло какао, жожоба, авокадо, зародышей семян пшеницы.

Наряду с растительными маслами в косметической промышленности широко применяют *жиры животного происхождения* — норковый жир, жир сурка, куриное масло, черепаховое масло, которые отличаются высокой проникающей способностью, хорошо питают и смягчают кожу.

Являясь натуральными продуктами, близкими по составу к кожному жиру человека, растительные и животные жиры практически не имеют раздражающего, токсико-аллергизирующего действия, обладают высоким сродством с липидными структурами человеческого организма и соответственно высокой проникающей способностью. Это позволяет обеспечивать транспорт биологически активных веществ, таких как витамины, фосфатиды и т. д., восполнять недостаток липидов, регулировать водно-жировую, липидный обмен кожи. Однако следует отметить, что одним из факторов, повышающих проникновение в кожу жиров и их производных, является переход жировых компонентов в эмульсионное состояние.

Благодаря содержанию высокопредельных жирных кислот, стеаринов, витаминов, фосфатидов ряд природных жиров является биологичес-

ки активным компонентом косметических средств. Особой биологической ценностью отличаются витаминизированные комплексы биологически активных веществ — масло авокадо, жожоба, черепаховое, зародышей семян пшеницы.

Наличие жировых фракций с различными температурами плавления и другими физико-химическими константами позволяет варьировать составом растворяемых веществ и консистенцией косметических средств. Однако большинство природных жиров растительного и животного происхождения химически не стабильны и способны разлагаться под действием кислорода, света, повышенной температуры до свободных жирных кислот, изменяя цвет, вкус и другие физико-химические свойства. С целью повышения стабильности природных жиров их подвергают гидрированию, а также используют полусинтетические или синтетические продукты.

Гидрированные (гидрогенизированные) жиры представляют собой соединения, насыщенные путем присоединения водорода к двойным связям жирных ненасыщенных кислот. Обладая достоинствами последних, гидрированные производные выгодно отличаются высокой стабильностью, более высокой температурой плавления, что способствует повышению термостабильности эмульсионных КС. В производстве используют гидрированное касторовое, кокосовое, подсолнечное и др. масла.

Жирные кислоты натуральных масел служат исходным сырьем для получения ряда вспомогательных веществ (эмульгаторов) с разнообразными свойствами: стеарин представляет собой смесь жирных кислот (стеариновая (40–45 %), пальмитиновая (55–60 %) с возможными примесями миристиновой, лауриновой и олеиновой кислот).

Воски, представляющие собой сложные эфиры жирных высших кислот и одноатомных высших спиртов, характеризуются высокой химической стабильностью, высокой температурой плавления, что делает их незаменимыми компонентами КС в качестве уплотняющих добавок, повышающих термостабильность препаратов. По происхождению различают животные воски — пчелиный, спермацет, ланолин и его многочисленные производные; растительные воски — карнаубский, канделильский, хвойный, воск розы, лаванды. Наряду с формообразующими свойствами воски обладают высокой косметической эффективностью, оказывают смягчающее, увлажняющее, регенерирующее действие.

Углеводороды являются производными фракций нефти, очищенных от ненасыщенных и ароматических соединений (общая формула — C_nH_{2n+2}). В косметической промышленности используют вазелин,

вазелиновое масло, парфюмерное масло, парафин, церезин. От натуральных жиров они выгодно отличаются химической стабильностью. Однако, являясь синтетическими аналогами жиров, продукты переработки нефти не способны замещать кожные жиры, вследствие чего практически не обладают проникающей способностью. При нанесении на поверхность кожи образуют защитную, водонепроницаемую пленку. Эти качества позволяют использовать углеводородные, как и силиконовые, производные при создании КС поверхностного, покровного действия — водоотталкивающих кремов, фотозащитных средств, детских кремов, очищающих кремов и т. д.

Эмульгаторы. Как отмечалось выше, эмульсионные системы термодинамически нестабильны. Для повышения устойчивости эмульсионных косметических средств используются эмульгаторы.

Эмульгаторы, применяемые в косметике, должны соответствовать следующим требованиям:

- 1) обеспечивать формирование стабильной эмульсии;
- 2) быть химически индифферентными;
- 3) не проявлять токсического действия, в том числе не вызывать раздражения кожи;
- 4) не иметь неприятного запаха.

В качестве эмульгаторов используются ПАВ, функциональные особенности которых во многом определяются их природой. ПАВ классифицируют на ионогенные (анионные, катионные), амфолитные (амфотерные) и неионогенные. Основные классы ПАВ, используемые в качестве эмульгаторов, приведены в табл. 9.

Таблица 9

Основные типы ПАВ

Анионные ПАВ	
1	2
$RC_6H_4SO_3Na(R = C_{10} - C_{14})$	Алкилбензолсульфонат
$\begin{array}{l} R \\ \diagdown \\ \text{CHSO}_3\text{Na}(R + R^1 = C_{11} - C_{17}) \\ \diagup \\ R^1 \end{array}$	Алкилсульфонат
$R-CH_2-CH=CH-CH_2SO_3Na$ $(R = C_{10} - C_{14})$	Олефинсульфонат

1	2
$\text{R}-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-(\text{CH}_2)_n-\text{CH}_2\text{SO}_3\text{Na}$	Гидроксиолефинсульфонат
$\text{R}-\text{CH}-\text{COOCH}_2\text{SO}_3\text{Na} \quad (\text{R} = \text{C}_{14}-\text{C}_{16})$	Сульфонат эфира жирной кислоты
$\text{R}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{SO}_3\text{Na} \quad (\text{R} = \text{C}_{11}-\text{C}_{17})$	Сульфат жирного спирта
$\text{RO}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_n\text{OSO}_3\text{Na}$ $(\text{R} = \text{C}_{10}-\text{C}_{16}, n = 2-3)$	Сульфоэтоксилат жирного спирта
Катионные ПАВ	
	Четвертичные аммониевые соединения
Неионогенные ПАВ	
	Оксиэтилированные спирты $\text{R}=\text{C}_8-\text{C}_{18}$ $\text{R}' = \text{H}$; $n = 3-15$ — первичные $\text{R}+\text{R}' = \text{C}_{10}-\text{C}_{14}$; $n = 3-12$ — вторичные
Амфолитные ПАВ	
	Сульфобетаин
	Карбоксибетаин

В отечественном косметическом производстве применяются следующие виды эмульгаторов и их смесей: пентол, пентол модифицированный, сорбитанолеат, эмульгатор ВНИИЖа, янтол, янта, эмульсионный воск, стеарат ПЭГ-400, олеат ПЭГ-400, оксиэтилированный ланолин 60, моностеарат глицерина, моноглицериды дистиллированные и др.

Высокомолекулярные соединения (ВМС)

Ввиду природных и функциональных особенностей ВМС во многом следуют механизму действия ПАВ. Это связано, прежде всего, с наличием определенной поверхностной активности, что позволяет определять ВМС как высокомолекулярные ПАВ и классифицировать их по аналогичному признаку на неионогенные и ионогенные.

Основными представителями неионогенных высокомолекулярных ПАВ являются: оксиэтилированные алифатические спирты $C_{12}H_{25}(CH_2CH_2O)_nH$, оксиэтилированные алкилфенолы $C_9H_{19}C_6H_4O(CH_2CH_2O)_nH$, оксиэтилированные алкилоламиды $C_{11}H_{23}CONCH_2CH_2O(CH_2CH_2O)_nH$, блок-сополимеры окисей этилена и пропилена $HO(CH_2-CH_2O)-(CH_2-CHO-CH_3)-(CH_2-CH_2O)OH$. В технологии КС завоевывают признание катионные полимеры. Представители этой группы отличаются структурой полимерной цепи, молекулярной массой и положением четвертичной аммониевой группы. Примером может служить полиионен $(-N^+(CH_3)_2CH_2CH_2-)_n$ с катионной группой в главной цепи.

Представителями класса амфотерных полимеров являются белковые гидролизаты и их производные.

Вследствие особенностей строения ВМС самостоятельно выполняют стабилизирующую функцию, способствуя загущению дисперсионной среды. Также добавки водорастворимых полимеров, изменяя мицеллярные свойства ПАВ, способствуют процессу солубилизации. Полимер, адсорбируясь на мицеллярной поверхности, защищает его от непосредственного контакта с водой.

Природные полипептиды — коллаген, эластин, кератин, желатин, яичный белок — способны значительно снижать уровень раздражающего воздействия со стороны ПАВ, снижая их солубилизирующий эффект на натуральные полипептиды кожи. Нативные полипептиды обеспечивают влагоудерживающую, защитную функцию кожи. Связывая в комплексе с липидами воду, аминокислоты, мочевины, соли, белки, они способствуют поддержанию водно-солевого баланса кожи. Более высокую, чем белки, субстативность к коже и волосам проявляют белковые гидролизаты кератина, эластина, коллагена с М.м. 700–2000.

Консерванты

Асептические условия приготовления КС являются одним из надежных методов повышения антимикробной стабильности. Однако этот способ не может исключить микробного обсеменения КС при его многократном использовании, нарушении герметичности упаковки. В этой

связи оправдано применение консервантов — противомикробных стабилизаторов, являющихся ингибиторами роста микроорганизмов. Консерванты позволяют сохранить относительную стерильность КС или предельно допустимое содержание непатогенных микроорганизмов. При выборе консервантов особое внимание уделяется широкому спектру их антимикробного действия. В качестве консервантов используются: спирты, фенолы, органические кислоты, соли четвертичных аммониевых соединений, эфирные масла. Например, спирт этиловый используют для консервирования эмульсий (10–20 % от жидкой фазы); спирт бензиловый в концентрации 0,9 % применяют для консервирования гидрофобных мазевых основ, фенол эффективен в концентрации 0,25–0,5 %.

Широкое применение в парфюмерно-косметической промышленности нашли эфиры парагидрооксибензойной кислоты — нипагин и нипазол.

Несмотря на обоснованные положительные качества, использование консервирующих добавок требует взвешенного подхода и тщательного изучения. Это связано, прежде всего, с фармакологической неиндифферентностью данного вида стабилизаторов.

Антиоксиданты вводятся в рецептуру косметических кремов с целью предотвращения перекисного окисления масел, содержащих полиненасыщенные жирные кислоты. В качестве антиоксидантов используют: лимонную, аскорбиновую кислоты, витамин Е, трилон Б, этил- и пропилгаллоил.

Биологически активные вещества

В состав косметических кремов входят самые разнообразные по происхождению, строению и действию на кожу биологически активные вещества. Некоторые из них оказывают поверхностное воздействие на кожу, другие проникают в различные слои кожи.

В качестве биологически активных веществ используются *белки*. Важнейшими белками кожи, обеспечивающими ее тургор, эластичность, прочность, являются коллаген, эластин, кератин. Изменение в количественном и качественном составе основных нативных белков приводит к негативным последствиям — дегидратации, потери эластичности, упругости и т. д. Причиной подобных нарушений могут быть как возрастные факторы, так и чрезмерное воздействие ультрафиолетовых лучей, других негативных внешних факторов, а также изменения со стороны эндокринной и нервной системы.

В основном, истинные белки вводят в составы для ухода за стареющей, увядающей кожей. Доказано, что введение в подобные КС коллагена

способствует гидратации кожи, предупреждает образование морщин. Такое же применение находит и эластин. Кератин из-за содержания серы в основном используется в КС по уходу за волосами.

Гидролизаты нативных белков — продукты неполного расщепления белков, полученные путем кислотного или щелочного гидролиза натуральных белков. В КС используются гидролизаты коллагена, кератина, эластина (М.м. 4000), а также их композиции, обладающие хорошей проникающей способностью. Являясь по своей природе высокомолекулярными соединениями, обладающими поверхностно-активными свойствами, белковые гидролизаты находят применение в качестве амфотерных ПАВ, проявляя при этом не только стабилизирующее, эмульгирующее действие, но и способность частично замещать нарушенные белковые структуры кожи, восполняя недостаток естественных полипептидов кожи.

Аминокислоты. Применение аминокислот в КС обеспечивает интенсификацию обменных процессов, а также способствует удержанию влаги в роговом слое кожи. Гидратирующее действие аминокислот повышается в присутствии природных сахаров (фруктозы, галактозы, глюкозы, рибозы, ксилозы) и нативных полипептидов.

К веществам, способствующим увлажнению кожи, относятся водорастворимые соединения эпидермального слоя — молочная кислота, пирролидонкарбоновая кислота и ее натриевая соль. Способность данных веществ впитывать влагу определяет их увлажняющее действие, которое повышается при введении аминокислот, коллагена. Гиалуроновая кислота как фактор «естественного увлажнения» кожи содержится и синтезируется структурами кожи, сухожилий, суставной жидкости и регулирует, как отмечалось выше, изотонию кожи.

Ферменты являются активным компонентом кожи и их содержание по своему разнообразию и активности превосходит многие органы. Так, в коже в значительном количестве содержится нуклеаза, липаза, протеолитические ферменты, в частности, протеаза, гиалуронидаза, фосфатаза. Активность ферментов во многом связана с обменом минеральных веществ, особенно микроэлементов, состоянием рН кожи, витаминов и гормонов. Возрастные изменения эластичности, проницаемости кожи связаны с падением активности ферментов. Все это обуславливает особый интерес косметологов к этому классу биологически активных веществ. Для использования в косметических средствах предлагается липаза в сочетании с протеазой; рибонуклеаза в комплексе с нуклеиновыми кислотами, некоторые виды протеаз. Являясь катализаторами ряда обменных процессов, ферменты нормализуют естественный

баланс кожных покровов, способствуют эффекту обновления и омолаживания кожи. В таком качестве используют протеолитический фермент растительного происхождения папаин, получаемый из плодов тропического растения папайя, способствующий разрушению белковых веществ, в частности, кератина, и таким образом содействующий процессам отторжения мертвых ороговевших клеток эпидермиса.

Гиалуронидаза, воздействуя на мукополисахариды (гиалуроновую кислоту), в составе КС используется в качестве фактора, стимулирующего абсорбирование питательных веществ.

Ферменты также используются в препаратах, обеспечивающих энзимный пилинг кожи.

Витамины, являясь биологическими катализаторами, содействуют и участвуют в ряде биологических реакций, повышая и стимулируя жизнедеятельность кожи.

Витамин А участвует в синтезе белка кератина, нормализует синтез меланина. При недостаточности витамина А процесс ороговения нарушается, приводя к развитию гиперкератоза, а также кератодермии — выраженной сухости рогового слоя, его утолщению и приобретению сероватого оттенка.

Витамин С влияет на образование коллагена, уменьшая синтез кислых мукополисахаридов, принимающих участие в его формировании. С-авитаминоз приводит к потере упругости, эластичности кожной ткани, способствует усилению пигментации клеток — в устьях фолликулов образуются гиперпигментированные гиперкератические папулы. Введение витамина С показано в качестве «отбеливающего» средства.

Витамины группы В являются активаторами и участниками синтеза аминокислот, нуклеиновых кислот, регуляторами тканевого дыхания, углеводного, белкового, жирового и водного обмена. Пантотеновая кислота оказывает значительное влияние на меланогенез кожи.

Пиридоксальфосфат — кофермент витамина B_6 при накожном применении снижает уровень липидов на 58 % по сравнению с исходным; обладает противовоспалительным действием, нормализует рН, используется в составе кремов по уходу за жирной кожей лица, склонной к угревой сыпи.

Оротовая кислота (витамин B_{13}) улучшает белковый обмен, нарушенный при старении кожи, липидный обмен, способствуя повышению эластичности кожи, уменьшению сухости.

Витамин Е. Доказано, что реакции окисления, происходящие в коже, способствуют образованию свободных радикалов липидов, которые вызывают биологические изменения, ведущие к старению кожи.

Чрезмерное воздействие УФ-лучей ускоряет процессы образования свободных радикалов. Токоферолы, предупреждая реакции окисления (по сути, являясь антиоксидантом жиров), предотвращают вредные последствия от действия свободных радикалов липидов. Кроме того, токоферолы препятствуют образованию нитрозаминов и нитрозаминов — соединений нитритов, в качестве возможных загрязнителей присутствующих в КС с аминами и амидами, применяемыми в производстве косметики. Антиокислительный эффект витамина Е предупреждает образование подобных соединений, вредных для здоровья человека. Установлено противовоспалительное действие на кожу продуктов этерификации витамина Е.

Витамин F представляет комплекс жирных ненасыщенных кислот — линолевой, линоленовой, арахидоновой и их изомеров. Выполняя биокаталитические функции по окислению насыщенных жирных кислот организма, участвуют в процессе усвоения жиров, в липидном обмене. Недостаток этих продуктов приводит к сухости кожи, появлению трещин и различных дерматитов. Биогенностимулирующие свойства витамина F обусловили его применение в качестве регенерирующих добавок при повреждении тканей. Способность повышать упругость кожи объясняют наличием карбоксильной группы и иона водорода, образующих на поверхности ткани прочный молекулярный слой. Также витамин F способен активизировать действие витаминов А, Е, каротина.

Витамин РР (никотиновая кислота) входит в состав ферментов, являющихся носителями кислорода и участвующих в синтезе гемоглобина; способствует расширению кровеносных сосудов, улучшает кровообращение, что тонизирует и питает кожу.

Гормоны. Влияние гормональных факторов определяет интенсивность процессов секреции сальных и потовых желез, нарушение которой приводит к патологическим состояниям кожи, возникновению угревой сыпи (при чрезмерной активности сальных желез) или, напротив, к сухости и шелушению кожи при недостаточной секреции. Гормоны стимулируют функции соединительной ткани дермы, обеспечивают сорбционную способность и адсорбционную функцию кожи; изменяют пигментообразующую функцию организма. Учитывая действие гормонов (в частности, эстрогенов) на активизацию деления клеток базального слоя эпидермиса, применение гормонов показано при стареющей, увядающей коже; при атрофических изменениях кожных покровов, при угревой сыпи, являющейся следствием нарушения деятельности сальных желез.

Однако определенная взаимосвязь деятельности гормонов, выраженная в потенцировании или уменьшении активности других гормонов, не всегда благоприятно сказывается на организме. Это связано с высокой проникающей способностью гормонов и соответственно высокой биодоступностью, что может привести к нарушению гормонального фона организма. Поэтому дозировка гормональных веществ строго регламентируется, что позволяет избежать негативных последствий со стороны гормональных КС.

Комплексы растительного и животного происхождения активно стимулируют процессы метаболизма кожных тканей, что позволяет создавать многокомпонентные, высокоактивные КС на основе их композиций. Естественное сочетание биологических активаторов содержат высокоактивные вытяжки (экстракты) из плаценты (тканевой экстракт), лососевой молоки, морского планктона, цветочной пыльцы, богатые аминокислотами, витаминами, микроэлементами и т. д. Тканевые экстракты, в частности околоплодной жидкости, плаценты обогащены, кроме вышеперечисленных БАВ, ферментами и гормонами — проланом, ацетилхолином и другими эстрогенами. Ацетилхолин, в частности, способен вызывать расширение мелких артерий, кратковременное местное легкое покраснение кожи. Ацетилхолин также способен стимулировать трофику тканей, способствуя обновлению клеток. Обогащенные гормональные вытяжки применяются для «омоложения», питания кожи, однако они не всегда безопасны и требуют определенной осторожности вследствие присутствия высокоактивных гормональных включений.

На принципе оптимальных сочетаний БАВ — витаминов, белков, жиров, микроэлементов, а также специфических веществ — алкалоидов, гликозидов, сапонинов, фитонцидов, фитогормонов — основано применение в КС различных растительных извлечений. Область косметологии, основанная на использовании растительного сырья (РС), получила название «фитокосметика». Одним из основных достоинств РС в КС является их натуральность, что обуславливает минимальную вероятность побочных эффектов. В частности, вещества, выделяемые из хмеля, плюща, многоножки, джинжифила, обладающие гормоноподобным действием, отличаются более мягким, щадящим влиянием на организм. Полифункциональность компонентов РС обуславливает синергетический эффект БАВ растительного происхождения и делает их более популярными. Растительные извлечения в составе КС обуславливают противовоспалительный, антимикробный эффект, стимулируют биохимические процессы в кожных покровах, тонизи-

руя и питая кожу. Например, экстракты розмарина тонизируют кожу, тысячелистника — обладают выраженным гемостатическим действием. В состав кремов, применяемых для лечения юношеских угрей, вводят экстракт хмеля, содержащий фитоэстрогены, таким же действием отличается экстракт кукурузных рылец, душицы обыкновенной.

Антиаллергическое, противовоспалительное действие вытяжек из цветков масленичной розы используется при различных аллергических проявлениях. Азулены, фитостерины, витамин В₁, минеральные соли, содержащиеся в экстракте ромашки, оказывают регенерирующее, противовоспалительное действие на кожу, а также способствуют регуляции водного баланса. Содержащиеся в экстракте алоэ витамины, ферменты, аминокислоты, стеринны обеспечивают тонизирующее, бактерицидное, регенерирующее, увлажняющее действие на кожу фитопрепаратов на его основе.

В качестве активных добавок в КС применяются плодовые соки (апельсина, абрикоса, банана, лимона, грейпфрута, огурцов, томата) вследствие содержания целого комплекса БАВ — витаминов, аминокислот, сахаров, пептинов и др.

Для оказания синергетического эффекта в КС вводят композиции тканевых и растительных экстрактов; продуктов жизнедеятельности пчел; присутствие специфических добавок, например, увлажняющих, фотозащитных, придает КС многонаправленность действия, что является современной тенденцией разработки и создания современной косметической продукции.

Вещества специального косметического назначения

УФ-фильтры — вещества, поглощающие или отражающие ультрафиолетовый спектр солнечного света. По механизму действия УФ-фильтры подразделяются на две группы: фильтры с химическим и физическим механизмом фотозащитного действия.

К первой группе относятся вещества, молекулы которых поглощают УФ-излучение и преобразуют его в длинноволновое. Соединения этой группы по химической структуре можно подразделить на:

— производные *n*-аминобензойной кислоты (глицерил-*n*-бензоат, этил-*n*-аминобензоат, аллантоин-*n*-аминобензоат и др.);

— производные цинамилиденуксусной кислоты (метилдиизопропилциннамилиденденуксусная кислота, 2-этилгексил-1-циано-2-фенилциннамилиденденуксусная кислота и др.);

— производные салициловой кислоты (2-этилгексилсалицилат, дипропиленгликольсалицилат, триэтаноламинсалицилат и др.);

— производные бензофенона (2,4-диоксибензофенон, 2,2-диокси-4-метоксибензофенон и др.);

— соединения растительного происхождения (экстракты алоэ, грецкого ореха, крушины, бессмертника, ромашки, зверобоя).

Ко второй группе относятся вещества, отражающие УФ часть солнечного спектра. Эти фотозащитные субстанции состоят из тонко измельченных минеральных веществ или искусственных пигментов. При нанесении на кожу косметических препаратов с физическими светофильтрами данные вещества образуют пленку, отражающую УФ-лучи. К физическим светофильтрам относят оксиды металлов (Ti, Zn, Ce, Fe).

Вещества, разрушающие волос (депилирующие добавки) — в косметических препаратах депилирующего действия используют вещества, способные разрушать дисульфидные связи аминокислот кератина и соответственно разрушать целостность волоса. В качестве восстановителей используются сульфиды щелочных и щелочноземельных металлов (Na_2S , CaS , Li_2S , SrS). В настоящее время более широкое применение находят производные меркаптана, такие как соли щелочных и щелочноземельных металлов тиогликолевой и тиомолочной кислот.

Принципы составления рецептуры эмульсионных косметических кремов

В основу составления рецептур эмульсионных косметических средств (ЭКС) различных форм и направленности действия положен принцип рационального подбора типа эмульсионной системы, природы и количества составляющих компонентов.

Одним из основных составляющих компонентов эмульсионных косметических кремов являются жиры и жироподобные вещества. Как уже отмечалось, липиды являются составной частью кожного покрова и имеют огромное физиологическое значение. Это, прежде всего, связано с защитными функциями, а также обеспечением эластичности кожных покровов. Очевидно, что естественное убывание липидных компонентов с возрастом при нарушении функции сальных желез, а также искусственное — при использовании моющих средств, если невозможно предупредить, то следует компенсировать. С этой целью в составы КС вводят различные «жирящие» добавки, количество которых зависит от направленности действия крема. Необходимо также учитывать тот факт, что природа гидрофобных формообразующих веществ определяет степень косметического воздействия эмульсионного крема.

От правильного выбора масляной фазы зависят не только потребительские, но и функциональные свойства косметического пре-

парата. Как уже отмечалось, применение в качестве гидрофобного компонента высокоактивных жиров натурального происхождения обеспечивает выраженную трансдермальную направленность препарата. Использование же углеводородных производных обеспечивает поверхностное эпидермальное действие, основанное на образовании на поверхности кожи пленки. Это же относится и к натуральным, и к синтетическим маслам.

В косметических эмульсиях типа м/в содержание воды, являющейся, соответственно, дисперсионной средой, преобладает и составляет порядка 70–90 %. Количество масляной фазы ограничено 10–30 %.

Подобные системы составляют большинство всех ЭКС, что обусловлено их высокой субстативностью к естественной водно-жировой смазке поверхности кожи, широким диапазоном консистентных свойств, что обеспечивает легкое нанесение и впитывание кожей. Эмульсии типа м/в не оставляют жирного следа на коже, легко удаляются, смываются водой.

Эти факты обусловили применение данных эмульсионных систем в качестве основ для кремов по уходу за различными типами кожи, а также в КС различной направленности действия:

- 1) гигиенического;
- 2) лечебно-профилактического назначения:
 - КС по уходу за кожей тела;
 - КС по уходу за волосами;
- 3) КС декоративного назначения.

Косметические кремы по уходу за кожей на основе эмульсий м/в используются в качестве очищающих средств (косметическое молочко); средств, стимулирующих водно-солевой, белковый и другие обменные процессы кожных структур (так называемые «питательные» кремы); средств, предохраняющих от вредных воздействий (фотозащитные кремы).

Как уже отмечалось, в зависимости от физико-химических параметров системы различают жидкие и густые эмульсии м/в.

Системы в составе 60–70 % водной дисперсионной среды лежат в основе густых кремов.

Жидкие эмульсии типа м/в (косметическое молочко) предназначены для ежедневного очищения кожи от остатков макияжа или для умывания. Количество воды в подобных кремах составляет до 90 % объема. Учитывая преобладающее количество гидрофильных веществ, косметическое молочко м/в рекомендуется для ухода за нормальной или жирной кожей лица.

Эмульсии, содержащие до 70–80 % воды в качестве дисперсионной среды, используются в качестве основы для кремов гидратантно-го (увлажняющего) действия. Подобная направленность является преобладающей тенденцией в создании КС, особенно по уходу за кожей лица. Это перспективное направление в косметологии обусловлено возрастающим спросом на КС по уходу за сухой, увядающей кожей.

Особое место в рецептуре занимают вещества с так называемым увлажняющим эффектом. Их действие на кожу достигается либо за счет стимулирования проникновения влаги, либо за счет образования защитной пленки, задерживающей чрезмерную потерю влаги. В эмульсионных системах м/в гидратантное действие обеспечивается посредством введения специальных веществ, потенцирующих проникновение влаги в кожные структуры. Стимулирование проникновения влаги гидратантными кремами основано на введении в их состав так называемых «факторов естественного увлажнения» — лактата натрия, пирролидонкарбонной кислоты, производных аминокислот, протеинов. Определенной влагоудерживающей способностью обладает гиалуроновая кислота — естественный мукополисахарид, ответственный за поддержание водного баланса в коже. Полагают, что гиалуроновая кислота способствует образованию на коже защитной пленки, препятствующей потере влаги, но не нарушающей при этом кожного дыхания. К влагоудерживающим компонентам эмульсионных систем относится глицерин. И хотя его влагоудерживающая способность (поглощает 40 % влаги) ниже, чем гидратантные возможности натрийпирролидонкарбоната (поглощает 60 % влаги), его широко используют в составе увлажняющих кремов. Количество глицерина, однако, не должно превышать 10 %. При более высоком содержании он образует непросыхающую скользкую пленку.

Рациональное сочетание ПАВ с преобладанием гидрофильных и гидрофобных свойств лежит в основе создания так называемых эмульгирующих смесей, стабилизирующий эффект которых в отношении гетерогенных систем превышает эмульгирующую способность ПАВ одного вида. Это связано, прежде всего, с тем, что сочетание ПАВ различных типов дает возможность получить суммарное значение ГЛБ смеси ПАВ, близкое к значению критического ГЛБ масляной фазы эмульсии, что в свою очередь повышает толщину адсорбционного слоя и соответственно повышает устойчивость эмульсии.

Для получения стабильной эмульсии м/в используется смесь ПАВ, состоящая из 30 % эмульгатора 1 рода и 70 % — 2 рода.

В случае необходимости повышения вязкости эмульсий содержание масляной фазы увеличивают до 45 %, что соответственно

требует повышения концентрации эмульгаторов, которая составляет 4–10 % и повышается с увеличением количества масляной фазы.

В отличие от густых и собственно кремов жидкие эмульсии характеризуются большей чувствительностью в плане физической стабильности, которая может быть обеспечена созданием в объеме водной дисперсионной среды формирующих консистенцию гелевых структур. Трехмерная пространственная сетка, способствующая стабилизации диспергированной масляной фазы в объеме водной среды, обеспечивается посредством введения полиморфных водорастворимых соединений и стабилизируется ПАВ. В качестве вспомогательных веществ, повышающих вязкость и стабильность жидких эмульсий, используются неводные растворители: глицерин, пропиленгликоль и др., а также различные ВМС, так называемые гидроколлоиды (карбомеры, сополимеры акрилатов и т. д.) в концентрации 5–10 и 1–3 % соответственно.

Эмульсионные системы типа в/м характеризуются высоким содержанием масло/жировых компонентов — от 30 до 70 %, являющихся дисперсионной средой, количество водной фазы ограничено 30–50 % соответственно.

Вследствие высокого содержания липофильных компонентов, подобные системы служат основами для:

- КС по уходу за очень сухой, чувствительной кожей;
- КС защитного (водоотталкивающего) действия;
- КС по уходу за сухими, обезжиренными, ломкими волосами (питательные бальзамы);
- КС декоративного назначения (например, губные помады).

КС по уходу за кожей на основе эмульсий в/м в большинстве своем представлены кремами как жидкой, так и густой консистенции, призванными обеспечить трансдермальное, питательное, стимулирующее липидный обмен действие на очень сухую и чувствительную кожу. Это так называемые «ночные», «питательные» кремы. Выраженную трансдермальную направленность данных кремов обуславливает применение в качестве масляной дисперсионной среды высокоактивных природных жиров, а также применение БАВ, способствующих стимулированию процессов трофики кожных структур, обеспечивающих питание, активизацию жизнедеятельности кожных тканей.

К кремам поверхностного действия на данных основах относятся: очищающее «косметическое молочко», защитные (в большинстве своем водоотталкивающие), детские, фотозащитные кремы. Углеводородные, силиконовые производные в рецептурах данных препаратов способствуют образованию на коже поверхностной водонепроницаемой пленки, обеспечивающей соответствующий эффект.

Тенденцией современного рынка косметических средств является создание таких биологически активных композиций, совмещающих и очищающее действие, и определенный биологический эффект.

В последнее время отходят от традиционных рецептур эмульсионных кремов с высоким содержанием липофильных компонентов, принимая во внимание физиологическую неоправданность присутствия большого количества «жирителей». Это связано с тем, что кожа способна впитывать всего 6–8 % липидов. Оставшееся невпитавшееся количество гидрофобных веществ обуславливает появление «жирного» блеска на коже, при более длительном контакте с кожей невпитавшееся количество жира, закупоривая протоки сальных и потовых желез, нарушает естественный теплогазообмен кожи с окружающей средой, что может стать причиной серьезных нарушений функции кожных покровов в целом. Поэтому весьма спорным является вопрос о необходимости применения «жирных» кремов в течение длительного промежутка времени (например, на ночь). В этой связи широкое применение находят эмульсионные кремы в/м, количество масла/жирового компонента в которых составляет 30–45 %, а содержание воды ограничено 50 %. Эмульсии в/м могут составлять основу как жидких, так и густых кремов.

С целью обеспечения стабильности эмульсий типа в/м используется комплекс эмульгаторов с оптимальным соотношением: 30 % эмульгатора 2 рода, 70 % — 1 рода. Дополнительным стабилизирующим фактором, обеспечивающим необходимые консистентные свойства косметического средства, является использование тугоплавких гидрофобных веществ, природа которых должна соответствовать природе среды (пример: растительные масла загущают натуральными восками, минеральные — вазелином, парафином).

Технология эмульсионных косметических кремов

Эмульсионные косметические кремы в соответствии с нормативно-технической документацией должны обладать длительной стабильностью в температурном диапазоне (зарубежного производства — от +40 до -10 °С, отечественного — от +25 до +5 °С; ГОСТ-29189-91: срок годности отечественных кремов — 12 месяцев, биокремов, жидких кремов — 6 месяцев). Выполнение этих требований обусловлено наличием стабилизирующих добавок, обеспечивающих, как было указано выше, физическую, химическую и микробиологическую стабильность эмульсий, а также во многом определяется технологией производства. Одним из факторов, обеспечивающих стабильность системы, является оптимальная дисперсность и гомогенность системы. Данные тре-

бования могут быть реализованы технологическим путем посредством процесса эмульгирования и гомогенизации.

Оптимальная дисперсность частиц эмульсионных кремов 1–2 мкм. Кремы, дисперсность которых превышает 2–3 мкм, характеризуются матовостью, крупчатостью, склонностью к расслоению. Кремы, дисперсность которых значительно ниже 1 мкм, отличаются повышенной чувствительностью в отношении низких температур.

Процесс эмульгирования осуществляется с помощью специального оборудования (реакторы, гомогенизаторы), снабженного роторно-статорными, роликовыми, коллоидными мельницами, различными мешалками и скребками. Используются мешалки якорного, планетарного типа, снабженные дополнительно лопастным скребком. Для производства большинства косметических эмульсий недостаточно одного лишь механического действия описанных смесительных аппаратов для получения однородной устойчивой эмульсии с равномерным распределением диспергированных частиц. С этой целью используют универсальные установки для эмульгирования, снабженные дополнительными устройствами для гомогенизации. Такие гомогенизаторы, действующие обычно по роторно-статорному принципу, могут встраиваться в реактор для эмульгирования. При необходимости у роторно-статорного гомогенизатора может регулироваться ширина зазора диспергирующей щели, а также число оборотов смесителя, что позволяет осуществлять целенаправленное управление процессом гомогенизации.

В зависимости от устройства измельчающих элементов гомогенизаторы носят название коллоидных мельниц, работающих по принципу истирания диспергированных частиц; фрикционные — удара; истирания и удара; кавитации (рис. 5)

Эффективными в производстве эмульсий и суспензий являются устройства для ультразвукового диспергирования. При озвучивании гетерогенных жидкостей в зонах сжатия и разрежения возникает давление. Избыточное давление, создаваемое ультразвуковой волной, накладывается на постоянное гидростатическое давление и суммарно может составлять несколько атмосфер. В фазу разрежения во всем объеме жидкости, особенно у границ раздела фаз, в местах, где имеются пузырьки газа и мельчайшие твердые частицы, образуются полости, кавитационные пузырьки. При повторном сжатии кавитационные пузырьки хлопаются, развивая давление до сотен атмосфер. Образуется ударная волна высокой интенсивности, которая приводит к механическому разрушению твердых частиц и вырывает с поверхности раздела фаз небольшие объемы жидкости, распадающиеся на мелкие капельки и

снова входящие в нее. В процессе озвучивания системы происходит не только диспергирование частиц, но и коагуляция, если превзойден предел интенсивности ультразвука и вследствие этого нарушена целостность защитных слоев частиц дисперсной фазы. С введением стабилизирующих веществ эффективность эмульгирующего действия ультразвука резко возрастает, повышается и степень дисперсности. Существует определенная зависимость между интенсивностью ультразвука и типом получаемой эмульсии. При низкой интенсивности ультразвука образуется эмульсия типа м/в, с увеличением ее — в/м.

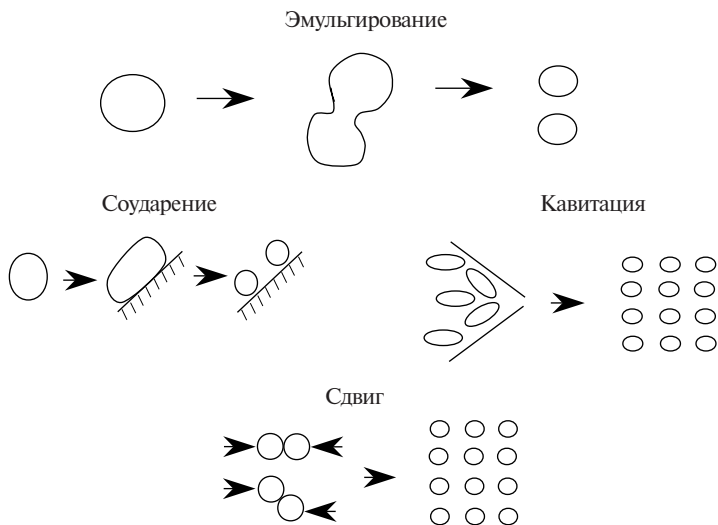


Рис. 5. Виды измельчения

Для получения ультразвуковых волн используют различные аппараты и установки, генерирующие ультразвуковые колебания. Источниками ультразвука могут быть механические и электромеханические излучатели, последние подразделяются на электродинамические, магнестрикционные и электрострикционные.

Следует учесть, что для каждого вида эмульсии существуют оптимальные (равновесные) значения интенсивности и продолжительности гомогенизации. Для жидких эмульсий м/в с интенсивностью перемешивания возрастает степень дисперсности частиц, что способствует образованию тонкой, однородной дисперсии. Однако такая высокая реологическая нагрузка отрицательно сказывается на вязкости, что обусловлено разрушением гелевой структуры полимера, загущающего дисперсионную среду эмульсии. Для эмульсий же в/м, в противоположность эмульсиям

м/в, с увеличением числа оборотов, т. е. интенсифицированием механического перемешивания, наблюдается повышение вязкости.

Для косметических кремов на основе эмульсий типа в/м, а также кремов на основе суспензий используется стадия пластической обработки, которая производится двумя способами: протиркой на ситах или обработкой на вальцовых машинах. Данная стадия значительно улучшает внешний вид крема; кроме того, при протирке на ситах задерживаются посторонние механические включения, кремевая масса приобретает большую подвижность, что облегчает дальнейшую ее обработку на вальцовой машине.

Температурный режим производства

Кроме аппаратов для эмульгирования и гомогенизации, особое значение имеет температурный режим производства косметических эмульсий, что вызвано необходимостью создания тонкой однородной дисперсии ингредиентов с различными температурами плавления.

Традиционным способом является режим высоко/высокотемпературного воздействия, при котором отдельно готовятся масляная (А) и водная (Б) фазы при нагревании до 80–90 °С; затем вводится А к Б или Б к А при температуре 80 °С. Смесь эмульгируется с помощью гомогенизатора до достижения степени дисперсности в среднем 1–2 мкм. На этом непосредственный процесс эмульгирования заканчивается. Гомогенизация эмульсий до полного охлаждения служит, главным образом, для обеспечения равномерности теплообмена, образования формирующих консистенцию структур (для систем в/м). Охлаждение эмульсии рекомендуется вести при постоянном перемешивании смеси, с низкой интенсивностью перемешивания, не менее 60 мин. Этот режим является оптимальным для формирования консистенции эмульсий. Определенное загущение проходит в течение последующих 1–2 дней.

Введение термолабильных веществ, парфюмирование осуществляется при 45 °С, фасовка — при 30–32 °С. Наибольшее время затрачивается на операции по нагреву водной, масляной фаз, а еще в большей степени на охлаждение массы (70 % общей затраты времени). Тепловая энергия составляет около 70 % всей потребленной энергии. В этой связи предложены способы высоко/низкотемпературного воздействия и низко/низкотемпературного воздействия, обеспечивающие экономию времени и энергии.

Способ низко/низкотемпературного воздействия является идеальным для рецептур, масляная фаза которых не содержит ингредиентов с высокими температурами плавления (например, тугоплавких гидрофобных

веществ, присутствие которых вызывает необходимость нагрева до 70–80 °С), процесс эмульгирования проходит при температуре 15–30 °С. Так называемое холодное эмульгирование можно применять для жидких эмульсий типа м/в (гидрофильного косметического молочка).

Метод высоко/низкотемпературного эмульгирования состоит в том, что в горячую масляную фазу подают холодную воду (15–30 °С), что значительно сокращает продолжительность производственного процесса. Эта методика приемлема для жидких эмульсий типа в/м («жирного» косметического молочка).

Кремы же обоих типов рекомендуется готовить по высоко/высокотемпературному режиму с учетом температур плавления «градации вязкости».

Технологические стадии производства кремов на основе эмульсий типа м/в и в/м

Технология производства эмульсионных кремов типа м/в предусматривает выполнение следующих операций:

- приготовление водной фазы;
- приготовление масляной фазы;
- эмульгирование;
- охлаждение;
- введение термолабильных БАВ;
- парфюмирование;
- фасовка и упаковка крема.

Технологические операции процесса производства крема типа в/м:

- приготовление водной фазы;
- приготовление масляной фазы;
- эмульгирование;
- охлаждение;
- введение термолабильных БАВ;
- парфюмирование;
- пластическая обработка;
- фасовка и упаковка крема.

ЖИРОВЫЕ КРЕМЫ

В настоящее время жировые кремы утратили свои позиции по сравнению с эмульсионными и безжировыми кремами в связи со своей низкой косметической эффективностью. Область их применения в косметологии, в основном, ограничивается использованием в качестве дисперсионной среды в суспензионных кремах.

Действие жировых кремов основано главным образом на действии жиров, поэтому при разработке рецептур таких кремов особое внимание уделяется свойствам и качеству жиров и жироподобных веществ.

В качестве жиров и жироподобных веществ используют сырье как натурального, так и синтетического происхождения, учитывая назначение и соответственно необходимый уровень воздействия косметического препарата.

При составлении рецептур жировых кремов используют растительные масла (оливковое, миндальное, персиковое), ланолин, спермацет, пчелиный воск, минеральные масла (вазелиновое, парфюмерное), вазелин, парафин, церезин, стеарин и другие вещества гидрофобного характера. Путем различных комбинаций данных компонентов возможно получение большого числа кремов и жировых основ.

При разработке рецептуры жировых кремов учитываются такие свойства сырья, как вязкость, температура плавления и липкость. Крем должен быть «мягким и нежным». Данные признаки определяют не только органолептические и потребительские свойства крема, но также обеспечивают косметическую эффективность препарата. Рецептуры некоторых основ для жировых кремов приведены в табл. 10.

Таблица 10

Рецептуры основ для жировых кремов

Составные вещества, %	Рецептура						
	1	2	3	4	5	6	7
Воск пчелиный	10	5	7	—	12	10	—
Косточковое масло	60	65	48	—	68,5	40	—
Саломас кашалотовый	20	15	—	20	—	12,5	30
Спермацет	10	10	10	—	12	10	15
Ланолин безводный	—	5	5	—	7,5	7,5	5
Вазелин	—	—	—	60	—	—	—
Кукурузное масло	—	—	10	5	—	—	—
Церезин	—	—	10	5	—	—	—
Касторовое масло	—	—	10	10	—	20	47
Льняное масло	—	—	—	—	—	—	3

Приготовление жировых кремов состоит из следующих операций:

- сплавление компонентов;
- охлаждение;
- парфюмирование крема;
- выстаивание;

- пластическая обработка крема;
- фасовка и упаковка готового продукта.

Особую группу косметических препаратов составляют косметические вазелины, которые применяются для смягчения кожи рук и лица, а также для предохранения ее от атмосферных воздействий. Вазелины представляют собой искусственные сплавы твердых (церезина, парафина) и жидких углеводородов (парфюмерного и вазелинового масла), в некоторых случаях добавляют натуральный вазелин. С целью повышения вязкости вазелина и предохранения его от появления со временем капелек выпота добавляют 10–20 % очищенного петролятума. Вазелины выпускают как самостоятельный продукт и в виде душистого или борного вазелина, которые применяются для смягчения кожи и облегчения скольжения пальцев при массаже. Рецептуры вазелинов приведены в табл. 11.

Таблица 11

Рецептуры вазелинов

Составные вещества, %	Рецептура				
	1	2	3	4	5
Церезин белый	17	30	12	15	10
Парафин	5	—	5	5	4
Парфюмерное масло	78	70	83	80	76
Петролятум	—	—	—	—	10

Борный вазелин содержит 0,5–2 % борной кислоты в качестве дезинфицирующего средства, 98,5–97 % вазелина и 1 % отдушки. Душистый вазелин состоит из 99 % вазелина и 1 % отдушки.

Технологический процесс производства косметических вазелинов аналогичен технологии жировых кремов.

СУСПЕНЗИОННЫЕ КОСМЕТИЧЕСКИЕ КРЕМЫ

Особенностью суспензионных косметических препаратов является использование в качестве дисперсной фазы твердых веществ, нерастворимых в воде и жирах и называемых наполнителями.

В зависимости от назначения косметического средства наполнители называются:

- абразивами в случае выполнения ими функции механической очистки (кожи, зубной эмали и т. п.);
- физическими светофильтрами (солнцезащитные препараты) и сорбентами (очищающие и защитные кремы) в случае выполнения защитной функции.

Косметические кремы на основе суспензий классифицируют по:

- назначению: гигиенические (очищающее, защитное), лечебно-профилактические, декоративные;
- области применения (кожа и ее придатки);
- форме выпуска (кремообразная, гелеобразная, пастообразная).

В основе дисперсионной характеристики суспензионных кремов лежит вид дисперсионной среды системы, которая может быть как гомогенной (истинные растворы, коллоидные растворы), так и гетерогенной (эмульсии) природы. Истинные растворы — водные, масляные, водно-глицериновые; коллоидные — на основе гелеобразователей (производные целлюлозы, кислоты альгиновой, кислоты кремниевой, карбополов). При использовании в качестве дисперсионной среды эмульсии косметический крем имеет кремо- или пастообразную форму выпуска (в зависимости от концентрации наполнителя).

Косметические кремы на основе суспензий гигиенического назначения (защитные, отбеливающие и детские кремы, маски, скрабы) обеспечивают очищающее, отбеливающее, защитное действие. Действующими веществами является дисперсная фаза суспензии (наполнители), которая представлена соединениями неорганической природы:

- карбонаты: кальция, магния;
- силикаты: каолин, тальк, бентонит, цеолит;
- оксиды металлов: цинка, титана и др.

В рецептурах скрабов и масок отшелушивающего действия в качестве абразивов используются твердые частицы натурального и синтетического происхождения органической и неорганической природы.

Для данных веществ характерны разнообразные механизмы воздействия на кожу и ее придатки. Благодаря кристалличности и достаточно низкой дисперсности действующие вещества данной природы обеспечивают:

1. Механическое отторжение роговых чешуек наружного слоя эпидермиса, обеспечивая косметический эффект очищающих гелей, скрабов, кремов, масок.

2. Благодаря высокой удельной поверхности и нерастворимости в воде и жирах большинство веществ данной природы способно адсорбировать выделения кожи, тем самым очищая, освобождая ее от излишнего количества секрета и способствуя ускоренному всасыванию биологически активных компонентов рецептуры. В частности, природные глины — каолины, цеолиты и бентониты адсорбируют сальный секрет, обезжиривая кожу. Цинка окись, образуя соли с компонентами кожных выделений (цинкаты), также подсушивает, очищает кожу.

3. Физико-химические свойства наполнителей суспензии лежат в основе их предохраняющего действия на кожу от влияния неблагоприятных факторов окружающей среды (влаги, температуры, УФ-излучения). Эти качества обуславливают применение веществ данной группы в косметических средствах защитного действия (защитные, в т. ч. фотозащитные кремы).

Косметический эффект средств на суспензионной основе предполагает два уровня воздействия на кожу: эпидермальный (скрабы, препараты декоративной косметики, отбеливающие и фотозащитные кремы) и трансэпидермальный (маски). Первый определяется наличием кристаллических веществ дисперсной фазы (абразивов, сорбентов, физических светофильтров), нерастворимых в воде и жирах, с более низкой степенью дисперсности, чем у эмульсий, и, как следствие, низкой проницаемостью через кожу; второй, как правило, обусловлен воздействием на область применения биологически активных веществ, введенных в рецептуру косметических препаратов.

Наполнители вследствие нерастворимости в воде и жирах и достаточно низкой степени дисперсности (более 100 нм) способны провоцировать механическое раздражение кожных покровов, закупоривать протоки желез, нарушая тем самым естественные функции кожи. Более высокая степень дисперсности абразивов приводит к значительному повышению их проникающей способности и трансдермальному уровню воздействия косметических препаратов. Такой уровень косметического эффекта является недопустимым для косметических средств, содержащих в своем составе наполнители на основе солей тяжелых металлов. Последние, обладая высокой реакционной способностью вследствие взаимодействия с липидами кожи, провоцируют тяжелые побочные явления для организма в целом.

С физико-химической точки зрения степень дисперсности частиц фазы — один из основных факторов обеспечения физической стабильности суспензий. Как потенциально неустойчивой гетерогенной дисперсной системе суспензии свойственна кинетическая (седиментационная) неустойчивость — самопроизвольное оседание (седиментация) частиц фазы под действием силы тяжести. Согласно закону Стокса, физическая стабильность системы может быть достигнута посредством:

а) уменьшения размера частиц, т. е. повышения степени дисперсности частиц дисперсной фазы;

б) повышения вязкости дисперсионной среды.

Повышение вязкости дисперсионной среды обеспечивается за счет использования загущающих добавок, выбор которых зависит от

природы дисперсионной среды. Для дисперсионной среды гидрофильного характера рационально использовать загустители гидрофильной природы, в основном гелеобразователи — производные целлюлозы, альгиновой, кремниевой, акриловой кислот. Механизм стабилизации заключается в «коллоидной защите» частиц дисперсной фазы. Также вязкость и, соответственно, физическую стабильность систем данной природы можно повысить путем введения неводных растворителей — глицерина, пропиленгликоля, полиэтиленоксида, силиконовых жидкостей. Эти же растворители способствуют повышению суспендируемости кристаллических веществ, следовательно, увеличению их очищающих и защитных свойств.

В случае гидрофобной дисперсионной среды стабилизировать систему, повышая ее вязкость, возможно путем введения уплотнителей гидрофобной природы, которые имеют высокую температуру плавления, — воски натурального и синтетического происхождения, а также гидрофобных компонентов, повышающих диспергируемость наполнителей.

При использовании эмульсии в качестве дисперсионной среды физическую стабильность обеспечивает комплекс стабилизаторов и эмульгаторов, входящих в ее состав. ПАВ, в свою очередь, способствуют диспергируемости твердых частиц. Оптимальная степень дисперсности частиц дисперсной фазы достигается соблюдением технологии производства.

К суспензионным косметическим кремам относится защитный крем — средство по уходу за кожей в форме крема, предназначенное для защиты кожи от неблагоприятного воздействия факторов внешней и производственной среды: солнечных лучей, обветривания, высокой и низкой температуры, повышенной или пониженной влажности воздуха, загрязнителей (механических, химических, биологических). Дисперсионная среда защитных кремов является жировой или эмульсионной, а дисперсная фаза представлена кристаллическими веществами неорганической природы (окись или стеарат цинка, окись титана). Чрезвычайная распространенность, универсальность и косметическая эффективность защитных кремов объясняются разносторонним действием вышеуказанных соединений. Окись цинка, предохраняя экстерорецепторы кожи от раздражающего действия окружающей среды, предотвращает зуд, покраснение кожи; кроме того, окись цинка несколько ускоряет десквамацию эпидермиса, что, соответственно, способствует улучшению внешнего вида кожи. Кремы, содержащие значительное количество (свыше 10 %) окиси цинка, обеспечивают солнцезащитное действие, предохраняющее кожу от агрессивного воздействия УФ-излучения и от появления чрезмерной пигментации (в том числе

ее нарушений — веснушек). Лучшим и нейтральным в отношении кожи физическим светофильтром является двуокись титана — TiO_2 .

Физические светофильтры действуют по принципу экрана (отражателя), обладают широким спектром действия и, как правило, не оказывают фотосенсибилизирующего эффекта. Иногда они используются в солнцезащитных рецептурах наряду с химическими УФ-фильтрами, что позволяет снизить содержание последних и уменьшить их проникающую способность в кожные покровы.

Для сухой кожи применяют цинковые кремы на жировой основе, для жирной кожи — те же цинковые препараты, но на безжировой основе. Иногда для жирной кожи применяют и жирные цинковые кремы, а именно в тех случаях, когда требуется растворяющее действие цинковых препаратов.

Технологический процесс производства суспензионных кремов определяется природой и физико-химическими свойствами дисперсионной среды.

Технология суспензионных кремов на эмульсионной основе состоит из следующих операций:

- приготовление водной фазы;
- приготовление масляной фазы;
- эмульгирование;
- подготовка порошкообразных компонентов;
- введение порошкообразной дисперсной фазы;
- гомогенизация крема;
- охлаждение;
- введение термолабильных БАВ;
- парфюмирование;
- пластическая обработка крема (для эмульсий второго рода);
- фасовка и упаковка крема.

Приготовление суспензионных кремов на жировой основе включает следующие операции:

- приготовление масляной основы (плавление тугоплавких жировых компонентов, сплавление компонентов);
- подготовка порошкообразного сырья;
- введение порошкообразных компонентов в жировую основу;
- гомогенизация крема;
- охлаждение;
- парфюмирование крема;
- введение термолабильных БАВ;
- пластическая обработка крема;
- фасовка и упаковка готового продукта.

Приготовление суспензионных кремов на гелевой основе включает следующие операции:

- приготовление геля;
- подготовка порошкообразного сырья;
- введение порошкообразных компонентов в гелевую основу;
- введение БАВ;
- парфюмирование крема;
- гомогенизация крема;
- фасовка и упаковка готового продукта.

Исследование качества косметических кремов

Косметические кремы изготавливаются в соответствии с требованиями нормативной документации, по технологическим инструкциям и рецептурам, утвержденным в установленном порядке.

В соответствии с требованиями ГОСТа 29189-91 «Кремы косметические» по органолептическим и физико-химическим показателям должны соответствовать требованиям и нормам, приведенным в табл. 12. Конкретные значения приводятся в нормативно-технической документации на каждое наименование крема.

Таблица 12

Показатели качества кремов косметических

Наименование показателя	Норма кремов			
	Густые типа			Жидкие любого типа
	в/м	м/в	смешанного	
Внешний вид	Однородная масса, не содержащая посторонних примесей			
Цвет	Свойственный цвету крема данного наименования			
Запах	Свойственный запаху крема данного наименования			
Массовая доля глицерина, %, не более	—	30,0	8,0	15,0
Массовая доля щелочи в пересчете на КОН, %, не более	—	1,0	1,0	1,0
Массовая доля воды и летучих веществ, %	8,0–75,0	20,0–95,0	40,0–75,0	53,0–97,5
Водородный показатель, рН	5,0–9,0	5,0–9,0	5,0–9,0	5,0–9,0
Коллоидная стабильность	Стабилен			
Термостабильность	Стабилен			

П р и м е ч а н и е. Жировые косметические кремы должны иметь температуру каплепадения 39–55 °С.

Косметические кремы хранят в сухих помещениях с относительной влажностью не более 70 %, при температуре не ниже +5 °С и не выше +25 °С. В процессе хранения эмульсионных кремов в/м, содержащих более 50 % натуральных жиров, допускается появление тонкой окисной пленки. Допускается также незначительное расслоение жидких кремов, однородность которых восстанавливается после легкого взбалтывания.

Гарантийный срок хранения косметических кремов — 12 месяцев; жидких кремов и биокремов — 6 месяцев с момента изготовления.

Методы испытаний

Внешний вид и цвет косметических кремов определяют просмотром пробы, помещенной тонким, ровным слоем на предметное стекло или лист белой бумаги. Однородность — отсутствие комков и крупинок — определяют на ощупь легким растиранием пробы.

Запах кремов определяют органолептическим методом.

Методы контроля косметических кремов могут быть разделены на физико-химические и химические. Физико-химические методы предусматривают определение таких показателей, как стабильность, рН, тип эмульсии, консистенция. Эти показатели характеризуют потребительские свойства косметических кремов. Химические методы анализа позволяют определить компоненты, входящие в состав кремов.

Физико-химические методы испытаний косметических кремов.

Определение стабильности

Стабильность — один из основных показателей, характеризующих качество косметических кремов. В них не должна отделяться жировая или водная фаза в течение гарантийного срока хранения, а также при изменении температуры окружающей среды.

Методы определения устойчивости эмульсионных кремов делят на длительные (испытанные в условиях, при которых они хранятся) и ускоренные. Первые имеют большое значение для исследования стабильности новых видов изделий.

При разработке рецептур косметических кремов, а также для контроля производства необходимы ускоренные методы. К ним относятся методы, основанные на ускорении коагуляции и коалесценции в эмульсионных кремах в результате наложения термических или физических напряжений. При повышении температуры вязкость дисперсионной среды значительно понижается, вследствие увеличения кинетической энергии системы интенсивность столкновения частиц резко возрастает,

что приводит к ускорению процесса разрушения эмульсий. На этом принципе основаны методы определения стабильности кремов путем выдерживания их при повышенных температурах в течение 7–14 суток или в условиях резкого колебания температур.

Для установления стабильности косметических эмульсионных кремов используют два метода. Первый заключается в определении коллоидной стабильности путем центрифугирования, второй — в определении термостабильности при различных температурах.

Определение коллоидной стабильности эмульсионных кремов методом центрифугирования. Крем считается устойчивым, если после центрифугирования в пробирках не наблюдается выделения жировой или водной (расслоение и выделение осадка) фазы. Если даже в одной пробирке наблюдается расслоение крема или выделение осадка, то повторяют испытание с новыми порциями. Крем считается нестабильным, если при повторном анализе будет замечено расслоение его или выделение осадка хотя бы в одной из пробирок.

Определение термостабильности. При определении 5–6 пробирок наполняют 6–10 мл исследуемого крема и помещают их в термостат с температурой 40–45 °С на 7 суток. Затем эти образцы переносят на 7 суток в холодильник с температурой 10–12 °С, после чего крем в течение 3 суток выдерживают при комнатной температуре. Стабильность определяют визуально: если в одной из пробирок не наблюдается расслоения крема, он считается термостабильным.

Метод определения центрифугированием позволяет в наиболее короткий срок установить стабильность исследуемой системы и может быть использован для контроля производства, при разработке рецептур новых косметических кремов и выборе оптимального способа их получения.

Методы определения термостабильности можно применять для оценки качества выпускаемых кремов, а также при создании новых рецептур.

Дисперсионный анализ

При определении свойств эмульсионных систем дисперсность является основной характеристикой. Дисперсность эмульсий измеряется величиной диаметра частиц дисперсной фазы. Диаметр частиц фазы в эмульсиях обычно составляет 0,1–10 мкм. Задача дисперсионного анализа состоит в том, чтобы установить размеры частиц, имеющих в данной эмульсии, и их фракционный состав. Степень дисперсности косметических эмульсионных кремов служит важным показателем, так как определяет их стабильность и консистенцию.

В настоящее время наибольшее распространение находит *микроскопический метод*. Под микроскоп с помощью окуляр микрометра устанавливают диаметр не менее 100 частиц и затем вычисляют содержание каждой фракции в эмульсиях. Для облегчения подсчета применяют окрашивание дисперсной фазы с помощью водорастворимых красителей (метиленовый голубой или метиловый оранжевый). Этим методом можно определить дисперсионный состав эмульсионных кремов типа масло/вода. Для эмульсионных кремов типа вода/масло, обладающих сложной коллоидной структурой, этот способ непригоден.

Определение степени дисперсности эмульсионных кремов типа масло/вода. Для облегчения процесса микроскопирования при дисперсном анализе снижают концентрацию дисперсной фазы. Эмульсии, содержащие 15 % жировой фазы, разводят дистиллированной водой в соотношении 1:100, 20 %-ные — в соотношении 1:200, 30 %-ные — в соотношении 1:300 и т. д.

С целью получения образца, пригодного для дисперсионного анализа, в стакан приливают дистиллированную воду в зависимости от содержания жировой фазы, 1 г исследуемого крема и 1–2 капли раствора красителя. Смесь тщательно перемешивают стеклянной палочкой с резиновым наконечником до образования однородной системы.

Анализ производят следующим образом. В камеру Горяева с плотно притертым покровным стеклом пипеткой вводят исследуемый образец и помещают ее под объективом микроскопа. Этот метод следует использовать для определения степени дисперсности эмульсионных кремов типа масло/вода при разработке рецептур новых изделий, выборе оптимального режима приготовления, а также для проведения выборочных анализов.

Метод разбавления и окрашивания. Метод разбавления заключается в следующем: несколько капель исследуемого крема вносятся в воду. Если крупные капли быстро превращаются в мелкие и последние распространяются по поверхности воды или вокруг капель образуется мутный слой, то исследуемая система считается эмульсией 1 рода.

Если эмульсия прилипает к шпателью и с трудом или совсем не распространяется в воде, образуя несмачиваемые глобулы, то она относится к системе 2 рода.

Данный метод не надежен: эмульсии 2 рода могут частично распространяться в воде, если они содержат поверхностно-активные вещества, например, натрия лаурилсульфат. Вблизи критической точки обращения фаз или в случае множественных эмульсий такой метод не дает точного результата.

Метод окрашивания, широко используемый на практике, основан на том, что капля раствора малорастворимого красителя (например, судан III) осторожно наносится на поверхность исследуемой эмульсии. Если дисперсионной средой эмульсии служит масло, то капля растекается по поверхности и происходит достаточно быстрое окрашивание. Отсутствие растекания и окрашивания указывает на то, что эмульсия принадлежит к системам I рода. Аналогичное окрашивание проводят с водорастворимым красителем (метиловый голубой или метиленовый оранжевый).

В последнее время перечисленные методы определения типа эмульсии вытесняются кондуктометрическим методом, основанным на различной электропроводности фаз. Масляная фаза обладает малой электропроводностью, в то время как вода является хорошим проводником электричества. Поэтому эмульсии типа вода/масло имеют значительно более низкую электропроводность (10^{-9} – 10^{-10} $\text{см}^{-1}\text{см}^{-1}$) по сравнению с эмульсиями I рода (10^{-3} – 10^{-4} $\text{см}^{-1}\text{см}^{-1}$).

Определение pH

В последние годы в состав косметических кремов вводят различные вещества, влияющие на значение pH кремов. Кислые (pH ниже 4,5), равно как и слишком щелочные (pH выше 8,5), кремы оказывают отрицательное действие на кожу. Для определения pH в кремах применяют индикаторный и потенциометрический методы. Последний позволяет установить pH кремов с точностью до сотых долей.

В эмульсионных косметических кремах типа масло/вода pH устанавливают непосредственно в исследуемых образцах.

В кремах типа вода/масло определяют pH водной вытяжки. К 20 г исследуемого крема добавляют 80 мл дистиллированной воды (pH — 6,2–7,0) и смесь при тщательном перемешивании нагревают до 80 °С, пока не наступит полное разрушение эмульсии. В охлажденной до 25 °С декантированной водной вытяжке pH измеряют по методике, приведенной выше.

Определение консистенции

Помимо основного назначения — оказывать благоприятное действие на кожу, кремы должны легко наноситься, быстро впитываться, свободно выдавливаться из туб. Эти свойства во многом зависят от консистенции кремов, которая является одним из наиболее важных показателей, определяющих их потребительские свойства. Установлено также, что консистенция кремов во многом определяет скорость

проникновения в кожу биологически активных веществ, соответственно определяет косметическую эффективность.

Особое значение имеет консистенция для эмульсионных кремов типа вода/масло, содержащих значительное количество структурообразующих веществ, а также для жидких эмульсионных кремов. Очень плотные кремы типа вода/масло с трудом выдавливаются из туб, требуют значительных усилий при нанесении на кожу и вызывают ее растягивание. Жидкие эмульсионные кремы должны свободно выливаться из флаконов и сохранять текучесть в течение гарантийного срока хранения.

Химические методы испытаний косметических кремов

Массовую долю глицерина, общей (свободной и связанной) щелочи, массовую долю монометилового эфира гидрохинона (в отбеливающих кремах) определяют титриметрическим методом.

Массовую долю воды и летучих веществ определяют гравиметрическим методом.

Метод *определения температуры каплепадения* жировых кремов основан на измерении температуры, при которой происходит падение первой капли расплавленного крема, помещенного в чашку прибора и нагрываемого в определенных условиях.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

Задание № 1

Предложить состав и обосновать функциональное назначение и количественное содержание ингредиентов рецептуры эмульсионного косметического крема следующей направленности действия:

- крем дневной для сухой кожи лица;
- крем дневной для жирной кожи лица;
- крем «под макияж»;
- крем гидратантный для жирной кожи лица;
- крем гидратантный для сухой кожи лица;
- молочко косметическое для жирной кожи лица;
- молочко косметическое для сухой кожи лица;
- крем очищающий для жирной кожи лица;
- крем очищающий для сухой кожи лица;
- крем детский;
- крем для рук защитный;
- крем для рук смягчающий;

- крем для ног;
- крем для бритья;
- крем дневной для зрелой кожи лица;
- крем очищающий для зрелой кожи лица;
- крем гидратантный для зрелой кожи лица;
- молочко косметическое для зрелой кожи лица;
- крем трансдермального действия для сухой кожи;
- крем трансдермального действия для жирной кожи;
- крем трансдермального действия для зрелой кожи;
- крем эпидермального действия для сухой кожи;
- крем эпидермального действия для жирной кожи;
- крем эпидермального действия для зрелой кожи;
- крем для век;
- крем для проблемной кожи;
- крем для юношеской кожи.

При разработке рецептуры эмульсионного косметического крема учитывается:

- природа масла;
- количество масла;
- природа эмульгаторов;
- соотношение эмульгаторов;
- значения суммы эмульгаторов;
- количество уплотнителя;
- природа и количество БАВ.

Пример обоснования состава эмульсионного косметического крема очищающего действия для зрелой кожи.

Молочко косметическое по уходу за зрелой кожей предназначено для очищения кожи, следовательно, обеспечивает эпидермальный уровень воздействия. Учитывая назначение, уровень воздействия, метод применения косметических препаратов поверхностного действия, введение биологически активных веществ в рецептуру нерационально. Принимая во внимание морфологические и физиологические особенности зрелой кожи, а именно склонность к сухости вследствие снижения интенсивности функционирования сальных желез, рациональной основой является эмульсия типа вода в масле. Рекомендуемая консистенция крема косметического очищающего действия — жидкая, т. е. количество водной фракции должно быть ограничено 50–60 %, гидрофобная фракция может составлять до 40–45 %. Учитывая эпидермальную направленность воздействия, природа гидрофобной фракции может быть синтетической, углеводородной.

В качестве эмульгаторов рекомендуется использовать комплекс ПАВ 1-го и 2-го рода согласно номенклатуре, представленной на занятии.

Учитывая консистенцию средства, дополнительные уплотнители гидрофобной фракции использовать нецелесообразно.

Рецептура косметического молочка по уходу за зрелой кожей (%):

Масло парфюмерное	40,0
Спирты синтетические $C_{16}-C_{21}$	3,0
ОС-20	7,0
Отдушка	0,2
Вода очищенная	до 100,0

Задание № 2

Предложить и обосновать рациональную технологию производства крема косметического на эмульсионной основе.

Составить блок-схему и аппаратурную схему производства ЭКК.

Приготовить косметический крем.

При выборе технологии следует учитывать возможность варьирования такими факторами, как последовательность введения ингредиентов, интенсивность и температурный режим гомогенизации крема.

Например, технология приготовления крема на основе эмульсии вода в масле жидкой консистенции применительно к заданию № 1. Приготовление эмульсии данного типа рекомендуется осуществлять в высоко/высокотемпературном режиме. Гидрофобную фракцию готовить с учетом градации температур плавления вспомогательных веществ с известными физико-химическими свойствами. В данной рецептуре, при отсутствии тугоплавких гидрофобных компонентов, предварительно готовят сплав эмульгаторов (спирты синтетические $C_{16}-C_{21}$ и ОС-20) при $70-75^{\circ}\text{C}$, куда отвешивают масло парфюмерное. Перемешивают. Медленно частями в емкость для эмульгирования вводят рецептурное количество воды при температуре $70-75^{\circ}\text{C}$. Гомогенизируют до температуры $50-55^{\circ}\text{C}$. Затем, используя холодную водяную баню, эмульсию охлаждают до температуры $40-45^{\circ}\text{C}$. Вводят парфюмерную композицию (0,2–0,3 %). Гомогенизируют при низких скоростях до $30-32^{\circ}\text{C}$. Отбирают пробу на анализ. Фасуют.

Задание № 3

Оценить качество приготовленного косметического средства.

Оценку качества крема косметического на эмульсионной основе проводят согласно требованиям НТД (ГОСТ 29189-91 «Кремы косметические») по следующим показателям: внешний вид, цвет, запах, рН, термостабильность; коллоидная стабильность, а также определяют тип эмульсии.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

Задание № 1

Предложить состав и обосновать функциональное назначение и количественное содержание ингредиентов рецептуры жирового косметического крема следующей направленности действия:

- крем защитный для рук;
- крем смягчающий для рук;
- крем ночной для сухой кожи;
- вазелин косметический душистый;
- вазелин косметический борный.

Задание № 2

Предложить и обосновать рациональную технологию производства жирового косметического крема.

Составить блок-схему и аппаратную схему производства крема косметического.

Приготовить косметическое средство.

При выборе технологии следует учитывать возможность варьирования такими факторами, как температурный режим, последовательность введения ингредиентов.

Задание № 3

Оценить качество приготовленного косметического средства.

Оценку качества крема косметического на жировой основе проводят согласно требованиям НТД (ГОСТ 29189-91 «Кремы косметические») по следующим показателям: внешний вид, цвет, запах, рН, температура каплепадения.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8

Задание № 1

Предложить состав и обосновать функциональное назначение и количественное содержание ингредиентов рецептуры суспензионного косметического крема следующей направленности действия:

- крем защитный детский;
- крем очищающий для сухой кожи;
- крем очищающий для зрелой кожи;
- крем очищающий для жирной кожи;
- крем защитный для сухой кожи;

- крем защитный для жирной кожи;
- крем защитный для зрелой кожи;
- крем отшелушивающий;
- крем отбеливающий.

Задание № 2

Предложить и обосновать рациональную технологию производства суспензионного косметического крема.

Составить блок-схему и аппаратурную схему производства крема.

Приготовить косметическое средство.

При выборе технологии следует учитывать возможность варьирования такими факторами, как последовательность введения ингредиентов, интенсивность и температурный режим гомогенизации крема.

Задание № 3

Оценить качество приготовленного косметического средства.

Оценку качества крема косметического на суспензионной основе проводят согласно требованиям НТД (ГОСТ 29189-91 «Кремы косметические») в зависимости от состава крема по следующим показателям: внешний вид, цвет, запах, рН, термостабильность, коллоидная стабильность.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9

Задание № 1

Предложить состав и обосновать функциональное назначение и количественное содержание ингредиентов рецептуры косметического крема следующей направленности действия:

- фотозащитный крем;
- отбеливающий крем;
- крем-депиляторий.

Задание № 2

Предложить и обосновать рациональную технологию производства косметического крема специального назначения.

Составить блок-схему и аппаратурную схему производства косметического средства.

Приготовить косметическое средство.

Задание № 3

Оценить качество приготовленного косметического средства.

Оценку качества крема косметического проводят согласно требованиям НТД (ГОСТ 29189-91 «Кремы косметические») по следующим показателям: внешний вид, цвет, запах, pH, термостабильность; коллоидная стабильность, а также определяют тип эмульсии.

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет должен содержать:

1. Тему и цель лабораторного занятия.
2. Рабочую пропись косметического средства.
3. Блок-схему и аппаратурную схему производства.
4. Технологию приготовления косметического крема.
5. Методики анализа косметического крема.

Результаты анализа готовой продукции по требованиям нормативно-аналитической документации с выводами о качестве.

Пункты 1–5 отчета студенты оформляют до лабораторного занятия.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Кремы косметические. Общая характеристика. Классификация.
2. Особенности косметического воздействия эмульсионных косметических кремов (ЭКК).
3. Классификация ЭКК.
4. Принципы стабилизации ЭКК.
5. Классификация, номенклатура и функциональное назначение вспомогательных и биологически активных веществ, используемых в рецептурах косметических кремов различной направленности действия.
6. Принципы разработки рецептур косметических препаратов на основе эмульсий различной направленности действия.
7. Общие принципы технологии производства косметических препаратов на основе эмульсий.
8. Технологические схемы производства косметических препаратов на основе эмульсий.
9. Аппаратурное оснащение технологического процесса производства косметических препаратов на основе эмульсий различной направленности действия.
10. Показатели качества и методы контроля кремов косметических.

11. Косметические кремы на основе суспензий. Особенности косметического воздействия. Принципы разработки рецептур косметических кремов различной направленности действия.

12. Технология кремов косметических на основе суспензий.

13. Технологические схемы производства косметических препаратов на основе суспензий.

14. Аппаратурное оснащение технологического процесса производства косметических препаратов на основе суспензий.

15. Жировые косметические препараты. Рецептура. Технология. Контроль качества.

16. Вазелины косметические. Рецептура. Технология. Контроль качества.

17. Косметические кремы специального назначения. Депилятории. Косметический эффект. Рецептура. Технология. Контроль качества.

18. Солнцезащитные кремы. УФ-фильтры. Косметический эффект. Рецептура. Технология. Контроль качества.

19. Отбеливающие кремы. Косметический эффект. Рецептура. Технология. Контроль качества.

7. МАСКИ И СКРАБЫ КОСМЕТИЧЕСКИЕ

Цель: сформировать теоретические знания и приобрести практические умения и навыки по составлению и анализу рецептуры, выбору рациональной технологии и исследованию косметических масок и скрабов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Морфологические и физиологические особенности кожи.
2. Косметические аспекты кожи. Характеристика и методы определения типов кожи.
3. Факторы, определяющие проникающую способность косметических средств.
4. Классификация косметических средств.
5. Характеристика косметических масок как косметических средств и косметической процедуры. Классификация и косметический эффект масок.
6. Характеристика и косметический эффект скрабов.
7. Номенклатура и функциональное назначение биологически активных компонентов, действующих и вспомогательных веществ, используемых при производстве косметических масок и скрабов.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Маски косметические

Особую группу косметических препаратов составляют маски косметические. В соответствии с ДСТУ 2472-94 «Продукция парфюмерно-косметическая. Термины и определения» *маска косметическая* — средство для интенсивного ухода за кожей и волосами в виде эмульсии, геля, порошка и т. д., предназначенное для отбеливания, питания, стимулирования и др.

Косметические маски классифицируются:

по уровню воздействия:

- эпидермальные (косметические маски механического действия);
- трансдермальные (косметические маски физиологического действия);

по назначению:

- очищающие;
- увлажняющие;

- регенерирующие;
- питательные;
- вяжущие;
- тонизирующие;
- пластифицирующие;

по типу кожи:

- маски по уходу за жирной кожей;
- маски по уходу за сухой кожей;
- маски по уходу за нормальной кожей;

по форме выпуска:

- пастообразные;
- жидкие;
- гелеобразные;
- кремообразные;
- порошкообразные.

Маски обладают более интенсивным воздействием на кожу в сравнении с другими косметическими средствами: некоторые маски смягчают кожу, питают ее, другие впитывают кожные выделения, оказывают обезжиривающее и вяжущее действия, способствуют отшелушиванию роговых чешуек, обладают отбеливающим эффектом. Маски оказывают тонизирующее и укрепляющее действие, повышая упругость кожи. Большинство масок активизирует кровообращение кожи и улучшает ее питание. Учитывая интенсивность действия и кратковременность эффекта, маски рекомендуется наносить не более 1–2 раза в неделю. Исключение составляют мягкие кремы-маски, которые можно использовать ежедневно.

Применение косметических масок проводится как самостоятельно в бытовых условиях, так и в условиях косметических учреждений. Для повышения косметической эффективности масок их следует наносить после массажа, а также сочетать с некоторыми косметическими процедурами: паровой ванной, холодным распариванием, компрессом. Независимо от назначения длительность воздействия масок составляет 10–15 мин. При несоблюдении временного интервала в структуре кожи могут начаться трофические изменения, связанные с нарушением функций кожи.

Основные компоненты рецептуры косметических масок

Высокая интенсивность косметического воздействия масок определяется содержанием комплекса биологически активных и действующих веществ в их составе. Номенклатура вспомогательных веществ за-

висит от назначения, косметического эффекта масок и обусловлена комплексом физико-химических параметров, определяющих форму выпуска данного косметического средства. В качестве основы могут использоваться жиры (животные, растительные и минеральные), высокомолекулярные соединения, в том числе крахмал, желатин, лецитин, пектины, природные смолы. К основе относят и различные порошкообразные вещества, например, белую глину, окись цинка, магнезию, тальк, овсяную муку (толокно), миндальные отруби и др. В состав масок часто входит глицерин.

Тонизирующие, регенерирующие и питательные маски содержат гормоны — фолликулин, оварин; витамины: А, группы В, С, РР и Е; экстракт дрожжей, содержащий аминокислоты, липиды, минеральные вещества, витамины РР, Н, провитамин D, витамины группы В, нуклеиновые кислоты, обеспечивающие увлажняющее и питательное действие, стимулирующие углеводный и белковый обмен, а в случае проблемной и вялой кожи оказывают очищающее и регенерирующее действие.

Отбеливающие маски содержат окись цинка и препараты перекиси водорода (пергидроль и растворы перекиси), лимонную кислоту. Для приготовления *вяжущих масок* к основе добавляют алюмокалиевые квасцы, серу осажденную. В состав косметических масок вводят различные вещества, которые и определяют эффект каждого средства и процедуры. Присутствие в составе маски жиров и жироподобных веществ, парафина и других гидрофобных веществ оказывает смягчающее действие. Преобладание талька, крахмала, белой глины — подсушивающее и противовоспалительное действие. Введение в состав маски антибиотиков, борной, салициловой кислоты, углекислой магнезии, сульфопрепаратов, резорцина, продуктов растительного происхождения (календулы, ромашки и др.) оказывает противовоспалительное, а также дезинфицирующее действие. Пергидроль, гидрохинон, масло лаванды, окись цинка обеспечивают отбеливающий эффект. Наличие в составе масок биологически активных веществ — гормонов, экстракта плаценты, сока или экстракта алоэ, экстракта хмеля, женьшеня, элеутерококка, лимонника, петрушки, ромашки, пчелиного маточного молочка, водорослей — улучшает обмен веществ, стимулирует биологические процессы в коже и в организме в целом.

Минеральные соли и витамины в масках из плодов и овощей хорошо тонизируют, смягчают и обновляют кожу, помогая снять усталость и сохранить свежесть кожи.

Технология косметических масок определяется формой выпуска и аналогична технологии косметических препаратов соответствующей формы выпуска.

Контроль качества косметических масок

Маски косметические порошкообразной формы выпуска должны изготавливаться в соответствии с требованиями ТУ У 23766377.006-2000.

По органолептическим и физико-химическим показателям маски должны соответствовать требованиям и нормам, приведенным в табл. 13.

Таблица 13

Показатели качества косметических масок

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид	Однородный тонкоизмельченный порошок без посторонних включений. Допускается наличие небольших комочков, рассыпающихся при легком нажатии пальцами
Цвет	От светло-серого до любых оттенков зеленого, желтого или коричневого
Запах	Слабый, специфический, с оттенком запаха лекарственных растений
pH, 10 %-ной водородной суспензии	6,5–9,0
Массовая доля воды и летучих веществ, %, не более	10,0

Гарантийный срок хранения масок — 24 месяца с момента изготовления.

Методы испытаний

1. *Внешний вид и цвет* порошкообразных косметических масок определяют просмотром пробы, помещенной тонким ровным слоем на предметное стекло или лист белой бумаги. *Запах* определяют органолептическим методом.

2. *Водородный показатель* определяют потенциометрическим методом. Метод основан на измерении разности потенциалов между двумя электродами (измерительным и сравнения), погруженными в исследуемую пробу.

3. *Массовую долю воды и летучих веществ* в масках определяют гравиметрическим методом.

СКРАБЫ КОСМЕТИЧЕСКИЕ

Разновидностью косметических масок являются скрабы. Скраб — косметическое средство с отшелушивающим действием (абразивным

эффектом), предназначенное для слущивания ороговевших клеток с поверхности кожи, способствуя тем самым ее естественному обновлению. В состав скрабов входят мельчайшие твердые частицы, которые обеспечивают легкий косметический пилинг (эксфолиацию).

Классификация скрабов

По типу кожи:

- для жирной;
- для сухой;
- для чувствительной;
- для смешанной.

По области применения:

- для лица;
- для тела;
- для ног;
- для области декольте и шеи.

По степени дисперсности абразивных частиц:

- от 0,01 до 5 мкм;
- от 5 до 30 мкм;
- от 30 до 50 мкм;
- от 50 до 150 мкм.

Действующие и биологически активные вещества, используемые в составах косметических скрабов

Косметический эффект препарата во многом зависит от разнообразия и качества используемых действующих и биологически активных веществ. В данной группе косметических средств чаще всего используют абразивные вещества, кератолитики, отбеливающие вещества, эфирные масла, экстракты растений, витамины. В рецептуру вводят биологически активные и действующие вещества натурального и синтетического происхождения, которые можно классифицировать на:

Абразивные вещества, обеспечивающие механическое отторжение роговых чешуек: диатомовые кремниевые водоросли, силикаты, морской песок грубого помола, грязи мертвого моря, фитопланктон, кораллы, грубые глинистые элементы, каолины, мелко размолотая пемза, молотые косточки абрикоса, персика, молотая скорлупа лесных и грецких орехов, скорлупа и мякоть кедрового ореха, мука грубого помола лесных орехов, скорлупа арахиса, косточки малины и клубники, гранулы из зерновых (пшеница, овес, ячмень, кукуруза, рожь), молотая скорлупа яиц, полиэтилен, частицы силикогеля.

Вещества кератолитического действия:

- ферменты (кератолитического действия):

- животного происхождения: пепсин, трипсин, некоторые ферменты поджелудочной железы;

- растительного происхождения: папаин (из плодов папайи), ферменты, содержащиеся в соке ананаса, инжира, в отрубях, в сливах и во многих травах;

- химические вещества: салициловая кислота (различных концентраций), молочная, лимонная, гиалуроновая кислоты, гидроксикислоты (так называемые фруктовые кислоты), аминокислоты, стеариновая кислота, сера, резорцин, фенол (различных концентраций), трихлоруксусная кислота.

Отбеливающие вещества: цинка оксид, пергидроль.

В состав скрабов могут входить эфирные масла: хмеля, чайного дерева, шалфея, корицы, гардении, белого имбиря; экстракты растений: календулы, манго, папайи, ананаса, солодки, тысячелистника, ромашки, одуванчика, молодой хвои, душицы, зверобоя, подорожника, череды, алоэ вера, гвоздичного дерева, джабончилло, юкки, шалфея, окопника, коры дикой вишни, календулы, малины, можжевельника, мяты, мелиссы; витамины: А, Е, С, Р, В. В качестве эмоленгов (смягчающих добавок) используется оливковое, куриное, персиковое масло, масло бразильского ореха, льняное масло, масло пророщенных зерен пшеницы, гидролизованное касторовое масло, парфюмерное масло.

Технология косметических скрабов определяется формой выпуска и типом дисперсионной среды (эмульсионная, гелевая) и аналогична технологии косметических препаратов соответствующей формы выпуска.

Контроль качества косметических скрабов

Контроль качества скрабов проводится в соответствии с требованиями аналитической документации, по органолептическим показателям (цвет, запах, внешний вид) и физико-химическим показателям: рН, термостабильность, коллоидная стабильность, массовая доля глицерина, массовая доля воды и летучих веществ (табл. 14).

Гарантийный срок хранения — 12 месяцев с момента изготовления.

Методы испытаний

Внешний вид и цвет скрабов определяют просмотром пробы, помещенной тонким, ровным слоем на предметное стекло или лист белой бумаги. *Запах* определяют органолептическим методом.

Водородный показатель определяют потенциометрическим методом. Метод основан на измерении разности потенциалов между двумя электродами (измерительным и сравнения), погруженными в исследуемую пробу.

Таблица 14

Показатели качества скрабов

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид, цвет	Масса с равномерно распределенным абразивом. От белого до темно-коричневого цвета
Запах	Специфический для каждого косметического средства
Термостабильность	Стабилен
Коллоидная стабильность	Стабилен
Массовая доля глицерина, %, не более	30,0
Массовая доля воды и летучих веществ, %	20,0–95,0
Водородный показатель, pH	5,0–9,0

Массовую долю воды и летучих веществ определяют гравиметрическим методом.

Коллоидную стабильность определяют методом центрифугирования. Метод основан на разделении эмульсии на жировую и водную фазы при центрифугировании.

Определение термостабильности. Метод основан на разделении эмульсии на жировую и водную фазы при повышенной температуре. Три пробирки или цилиндра вместимостью 25 см³ наполняют на 2/3 исследуемыми образцами, помещают в термостат с температурой 40–42 °С и выдерживают в течение 24 часов. Средство считается стабильным, если после термостатирования в пробирках не наблюдается выделения водной фазы, допускается выделение слоя масляной фазы не более 0,5 см.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10

Задание № 1

Предложить состав и обосновать функциональное назначение и количественное содержание ингредиентов рецептуры масок косметических:

- для жирной кожи;
- для сухой кожи;
- для нормальной кожи;
- оказывающих очищающее действие;

- оказывающих увлажняющее действие;
- оказывающих отбеливающее действие;
- оказывающих тонизирующее действие;
- оказывающих вяжущее действие;
- питающих кожу;
- оказывающих подтягивающий эффект.

При разработке рецептуры косметического препарата учитывается:

- уровень воздействия косметического препарата;
- назначение и косметический эффект;
- природа и количество действующего компонента;
- форма выпуска препарата.

Задание № 2

Предложить состав и обосновать функциональное назначение и количественное содержание ингредиентов рецептуры скрабов косметических:

- для жирной кожи;
- для сухой кожи;
- для нормальной кожи.

При разработке рецептуры косметического препарата учитывается:

- природа и количество действующего компонента;
- степень дисперсности абразивных веществ;
- природа и количество вспомогательных веществ;
- форма выпуска препарата.

Задание № 3

Предложить и обосновать рациональную технологию производства косметического средства.

Составить блок-схему и аппаратурную схему производства косметического средства.

Приготовить косметическое средство.

Задание № 4

Оценить качество косметического средства в соответствии с требованиями нормативно-аналитической документации. Оценку качества маски косметической проводят по следующим показателям: внешний вид, цвет, запах, рН. Качество косметических скрабов в соответствии с требованиями нормативно-аналитической документации оценивают по следующим показателям: внешний вид, цвет, запах, рН, термостабильность, коллоидная стабильность.

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет должен содержать:

1. Тему и цель лабораторного занятия.
 2. Рабочую пропись косметического средства.
 3. Блок-схему и аппаратурную схему производства.
 4. Технологию приготовления косметического средства.
 5. Методики анализа косметического средства.
 6. Результаты анализа готовой продукции по требованиям нормативно-аналитической документации с выводами о качестве.
- Пункты 1–5 отчета студенты оформляют до лабораторного занятия.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Косметические маски. Определение. Классификация. Общая характеристика.
2. Косметические скрабы. Определение. Классификация. Механизм отшелушивающего действия.
3. Номенклатура и характеристика компонентов рецептуры косметических масок в зависимости от назначения.
4. Номенклатура и характеристика действующих и вспомогательных веществ, используемых при производстве косметических скрабов.
5. Технология косметических масок и скрабов.
6. Оценка качества косметических масок и скрабов.

8. ДЕЗОДОРИРУЮЩИЕ КОСМЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Цель: Сформировать теоретические знания и приобрести практические умения и навыки по анализу и обоснованию рецептуры, технологии и контролю качества дезодорирующих средств различной формы выпуска и механизма действия.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Морфологические и физиологические особенности кожи и ее придатков.
2. Структурные и физиологические особенности экриновых и апокриновых потовых желез.
3. Классификация косметических средств.
4. Косметический эффект препаратов гигиенического назначения.
5. Факторы, определяющие проникающую способность косметических средств.
6. Номенклатура и функциональное назначение действующих и вспомогательных веществ, используемых в рецептурах косметических препаратов.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Характеристика, классификация и механизм действия дезодорирующих средств

На протяжении многих лет одной из основных проблем гигиены тела была борьба с неприятным запахом. Было установлено, что проблема запаха пота зависит от функций потовых желез и состава секрета. На коже человека существуют два вида потовых желез: экринные (мерокринные) и апокринные. Экринные — простые трубчатые железы, функционирующие с рождения, расположенные на всех участках кожного покрова, за исключением задней поверхности ушных раковин, особенно много их на ладонях и подошвах. Апокринные потовые железы по своему строению альвеолярные. Располагаются они в зонах вторичного оволосения. Функционировать начинают с периода полового созревания и атрофируются при увядании функции половых желез. При выделении секрета апокриновыми железами, в отличие от

экринных, секреция которых проходит без нарушения целостности клетки, отделяется часть функционирующей клетки (апекс-вершина).

Основную часть пота составляет вода (98 %), остальные 2 % представляют собой смесь веществ, состоящую на 75 % из минеральных солей — хлористого натрия, калия, кальция, магния и на 25 % из органических веществ — мочевины, аммиака, аминокислот, липидов, молочной и пировиноградной кислот, глюкозы, витаминов, гормонов. Количество выделяемого пота в норме равно 50–60 мл в сутки. Пот человека характеризуется кислой реакцией (рН секрета экринных желез 3,8–5,6, апокринных 6,2–6,9).

Секретируемый в железах пот первоначально не имеет неприятного запаха. Однако при его смешении с выделениями сальных желез создается идеальная питательная среда для развития микроорганизмов, которые постоянно находятся на поверхности кожи и составляют естественную аутофлору кожи, состоящую в основном из грамположительных микроорганизмов — стафилококков, стрептококков, пропионовокислых грибковых микроорганизмов. В процессе их жизнедеятельности происходит разложение органических соединений, входящих в состав пота. Образующиеся при этом вещества обладают неприятным запахом и вызывают раздражение кожи. Данный процесс проявляется у каждого человека с разной по степени интенсивностью, но начинается практически всегда с подмышечных впадин.

При создании специальных дезодорирующих средств, устраняющих запах пота, применяют вещества, обладающие бактерицидным действием. Наряду с бактерицидными веществами в гигиенические средства рекомендуется вводить также вещества, отличающиеся фунгицидной активностью, т. е. способные убивать или задерживать рост патогенных грибов, вызывающих различные заболевания кожи. Эти вещества особенно рекомендуется вводить в профилактические средства для ухода за ногами. Бактериологическое действие дезодорирующих средств должно быть избирательным, чтобы не нарушить биофлору кожи. Кроме того, они должны действовать только на определенные виды бактерий и грибов, а именно на *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus epidermic aureus*, *Micrococcus epidermis*, *Escherichia coli*, *Monila albicans*, *Candida albicans*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Microsporon gypsum*, *Microsporon canis*, *Bactericum prodig1 osum*, *Aspergillus niger*, *Penicillium glaucum*.

Дезодорирующие средства классифицируются:

по форме выпуска:

— аэрозольные;

- кремообразные;
- жидкие;
- порошкообразные;
- гелеобразные;
- в форме карандаша;
- по механизму действия:*
- собственно дезодоранты;
- антиперспиранты.

Дезодорирующее косметическое средство (в соответствии с ДСТУ 2472-94 «Продукция парфюмерно-косметическая. Термины и определения») — средство, устраняющее неприятные запахи тела человека. Дезодорант — косметическое дезодорирующее средство, препятствующее разложению пота. Дезодоранты предотвращают возникновение неприятного запаха посредством замедления разложения и окисления пота. В качестве дезодорирующих компонентов используются соединения, обладающие антимикробным действием: замещенные фенолы, четвертичные аммониевые соединения, ундециленовая кислота и ее производные, а также эфирные масла: лаванды, мяты, эвкалипта, гвоздики, герани, петрушки, лимона, апельсина. Постоянный ингредиент дезодорирующих средств — этиловый спирт.

К веществам, оказывающим дезодорирующее действие, предъявляются следующие требования:

- высокая антимикробная активность, особенно по отношению к грамположительным бактериям, которые, как было сказано выше, в первую очередь обуславливают разложение пота и, соответственно, возникновение неприятного запаха;
- отсутствие раздражающего и аллергического действия;
- совместимость со всеми традиционными видами сырья, используемыми в косметических средствах;
- отсутствие неприятного запаха, цвета и вероятности обесцвечивания;
- высокая стабильность.

Дезодорирующие средства по механизму действия подразделяются на препараты, содержащие вещества, уменьшающие выделение пота (антиперспиранты), и дезодорирующие, в состав которых входят различные антибактериальные вещества. Использование того или иного типа действующих веществ зависит от климатических условий использования косметического средства и определяется областью применения препарата (например, для ног и подмышечных впадин применяют в основном антиперспиранты).

Характеристика биологически активных и действующих веществ, используемых в составе дезодорантов

К числу наиболее распространенных соединений, обладающих бактерицидными свойствами и широко применяемых в дезодорирующих косметических средствах, относится гексахлорофен — 2,2г-диокси-3,5,6,3',5',6'-гексахлордифенилметан. Гексахлорофен и другие галоидированные фенолы характеризуются специфическим действием на грамположительные или грамотрицательные бактерии. Так, гексахлорофен убивает грамположительные бактерии через 30 мин, его смесь с фенокситином — через 5 мин. В некоторых случаях для повышения антимикробного действия гексахлорофена добавляют в количестве от 5 до 95 % соединения с общей формулой C_6H_3R , где R — $COOH$, NH_2 или $CONH_2$. Гексахлорофен широко применяется в препаратах от пота в форме карандашей. Наряду с гексахлорофеном в косметических изделиях используется и ряд других галоидсодержащих фенолов.

За последние годы большое внимание привлекли к себе производные ундециленовой кислоты. Большинство применяемых бактерицидных веществ, в том числе галогенированные фенолы, характеризуются слабым фунгистатическим действием. Они сравнительно плохо проникают в кожу, и их бактерицидное действие проявляется практически только на ее поверхности, а в более глубоких слоях оно может быть достигнуто при повышении концентрации веществ. Однако это может вызвать повышение их токсичности. Недостатком ундециленовой кислоты, препятствующим ее более широкому применению в косметических препаратах, является резкий неприятный запах и раздражающее действие на кожу. Установлено, что производные этой кислоты, например алканоламиды, обладают таким же бактерицидным и фунгицидным действием и не имеют указанных недостатков. Они по химическому строению близки к природным соединениям (коламину), совершенно не токсичны. Кроме того, алканоламиды ундециленовой кислоты отличаются поверхностно-активными свойствами, которые могут быть одновременно использованы при создании эмульсионных кремов. Обычно применяют моно- и диэтаноламиды, полидиэтаноламиды, а также изопропаноламид ундециленовой кислоты в количестве 1–20 %.

Интерес для косметики представляет также использование в качестве дезодорирующего средства хлорофилла и его производных (водорастворимых хлорофиллинов). Хлорофиллин вводят в гигиеническую пудру для ног и тела, а также в кремы в концентрации 0,1–1,5 %.

Триклозан (2,4,4-трихлоро-2-гидроксидифениловый эфир) — известный антибактериальный агент широкого спектра действия — по-

химическому строению является замещенным дифениловым эфиром. Высокая эффективность триклозана при малых концентрациях 0,1–0,5 %, широта спектра действия (на большинство бактерий и грибов) при отсутствии негативного влияния на здоровье людей и экологию выгодно отличает его от большинства антимикробных веществ.

К числу веществ, устраняющих запах пота и одновременно регулирующих деятельность потовых желез, относятся и некоторые лекарственные растения (трехцветная фиалка, календула, шалфей, грецкий орех). Бактерицидным действием обладает ряд эфирных масел: корицы, петрушки, герани, лаванды, чабреца, мяты, можжевельника.

Для устранения неприятного запаха пота применяют борат и перборат натрия, растворяющиеся при контакте с потом и не оставляющие заметных следов на поверхности одежды. В некоторых случаях в качестве бактерицидных добавок вводят смеси борной кислоты с гексахлорофеном.

Среди противогрибковых препаратов заслуживают внимания средства, в состав которых входят производные салициловой кислоты. К числу распространенных антибактериальных и фунгицидных веществ относятся четвертичные аммониевые соединения.

Следует отметить бактерицидное и фунгицидное действие алкилол-амидов пропионовой кислоты. Особенно эффективен монопродукт (в концентрации 1–10 %) в кислой среде при pH 4–6,5. Для создания кислой среды добавляют фосфорную, борную, лимонную, уксусную или сорбиновую кислоты.

Среди других соединений, применяемых в косметике в качестве дезодорирующих веществ, можно отметить эфиры скополамина, добавляемые в концентрации 0,01–0,25 %, двуокись титана и комплекс титановой кислоты и оксиалифатической карбоновой кислоты C₂–C₆, силикат натрия, натриевую соль малоновой кислоты, вводимую в количестве 5–20 %.

В качестве бактериостатического вещества используется фарнезол — ациклический первичный сесквитерпеновый спирт, обнаруженный в лемонграссовом, пальморозовом, цитронелловом, туберозовом, санталовом, лиметтовом и многих других натуральных эфирных маслах. Фарнезол — дезодорирующее вещество мягкого действия, основанное на подавлении процесса разложения пота. В рецептуры дезодорирующих средств вводится 0,3–1 % фарнезола.

Расширение мирового рынка дезодорантов связано во многом с двумя подгруппами: духи-дезодоранты и одеколоны-дезодоранты. Эти изделия содержат парфюмерные композиции и обладают более интенсивным и изысканным запахом, чем традиционные дезодоранты.

Они не только маскируют запах тела, но и обладают ароматизирующим действием, сочетая в себе дезодорант и дневные духи. Они применяются не только в подмышечной области, так как их действие не ограничивается использованием против неприятного запаха пота. Некоторые из них имеют название «Дезодорант для всего тела».

Характеристика и механизм действия антиперспирантов

Антиперспирант (в соответствии с ДСТУ 2472-94 «Продукция парфюмерно-косметическая. Термины и определения») — косметическое дезодорирующее средство, препятствующее выделению пота. Антиперспиранты уменьшают потоотделение посредством снижения функции экринных потовых желез.

Антиперспирантным действием обладают соли алюминия, цинка, циркония, свинца, хрома, железа, висмута, а также танины, этиловый спирт и некоторые другие соединения. Обладая вяжущим действием, эти вещества, взаимодействуя с компонентами пота, образуют нерастворимые соединения, которые покрывают стенку канала железы, вызывают сужение пор, что в свою очередь приводит к уменьшению потовыделения. Объектом воздействия этих препаратов являются экринные железы. Ни одно из известных в настоящее время антиперспирантных соединений не способно уменьшить секрецию апокринных потовых желез. Поэтому большинство антиперспирантных средств содержит, как правило, также дезодорирующие компоненты.

Поскольку антиперспиранты воздействуют на потовыделение только на очень ограниченных участках кожи и не влияют на процесс потовыделения организмом в целом, действие этих препаратов практически безвредно.

Характеристика веществ, обладающих антиперспирантным действием

К веществам, обладающим способностью уменьшать выделение пота, относятся соединения алюминия, цинка, циркония, свинца, хрома, железа, висмута, этиловый спирт, формальдегид, перманганаты, танины, ионообменные смолы.

Наиболее часто в составе антиперспирантов используют соединения алюминия от 1 до 20 % (преимущественно 10 %) — хлорид, хлоргидрат, хлорокись, окись, гидроокись, хлоргидроокись, сульфат, фенолсульфонат, лактат, ацетат, тартрат, глюконат. Соли алюминия коагулируют протеин кожи и вызывают, таким образом, снижение секреторной деятельности потовых желез, они способны уменьшать

местное выделение пота приблизительно на 40 %. Наиболее активными являются хлорид алюминия и хлоргидрат алюминия и поэтому они используются в большинстве рецептур антиперспирантов. Применение также находят растворимые в воде соли циркония (сульфат, хлорид), труднорастворимые соли алифатических оксикислот (Na-лактаты, Na-гликоляты) и нерастворимые соли (глюконат). Ричинолеат цинка используется в качестве активного ингредиента во всех типах современных дезодорирующих средств — в спреях, шариковых дезодорантах, твердых карандашах, кремах, пудрах.

Уменьшают выделение пота также формалин и танин, которые эффективны только в щелочной среде и в некоторых случаях вызывают раздражение кожи. Формалин чаще используется в средствах для ухода за ногами.

Средства против пота способствуют предупреждению ряда болезненных явлений на коже — воспалений и раздражений в подмышечной области, грибковых и экземных поражений ладоней и стоп. Следует отметить, что далеко не все перечисленные продукты безвредны для организма. Некоторые из них обладают повышенной токсичностью или раздражающим действием, например, соединения свинца, хрома. Соли циркония способны вызвать воспалительные реакции кожи.

Учитывая возможность возникновения побочных действий при применении данных веществ, необходимо обоснованно подходить к выбору их концентрации, вводить в состав антиперспирантов бактерицидные соединения, а также оптимально подбирать комплекс вспомогательных веществ. При использовании антиперспирантов необходимо учитывать, что уменьшение потовыделения наблюдается только в области нанесения препарата. Чрезмерное применение антиперспирантов может нарушить водный баланс организма, поэтому эти средства можно использовать непродолжительное время.

Рецептура и технология дезодорирующих средств различной формы выпуска

Дезодорирующие средства жидкой формы выпуска

В качестве растворителя в дезодорирующих средствах жидкой формы выпуска применяются водно-спиртовые растворы этилового или изопропилового спирта, так как при этом повышается растворимость парфюмерных композиций, смачиваемость кожи, и жидкость быстрее испаряется. Кроме того, спирт этиловый при соответствующей высокой концентрации действует как дезинфицирующее и охлаждающее средство.

Для улучшения высыхания в лосьоны добавляются небольшие количества глицерина или пропиленгликоля. Введение пленкообразующих веществ увеличивает срок пребывания активных веществ на обработанных участках кожи.

Дезодорирующие средства в шариковой упаковке представляют собой растворы, содержащие дезодорирующие вещества, расфасованные в специальные стеклянные флаконы с плотно вмонтированным шариком. Препарат должен иметь одинаковую вязкость в широком диапазоне температур. Для получения необходимой вязкости добавляют производные целлюлозы в концентрации до 1 %. В рецептуры дезодорирующих средств, как правило, вводят вещества, препятствующие выделению пота, а также вещества, обладающие бактерицидным действием — гексахлорофен, неомицин, хлортетрациклин и другие.

В качестве примера можно привести следующий состав (%):

Водный раствор алюминия хлоргидрата	44,5
Пропиленгликоль	2,0
Гидроксиэтилцеллюлоза	0,2
Вода	11,2
Спирт этиловый	до 100,0

Технология дезодорирующего средства:

- диспергирование гидроксиэтилцеллюлозы в воде в течение 2 часов;
- введение раствора алюминия хлоргидрата;
- гомогенизирование смеси;
- приготовление смеси пропиленгликоля со спиртом и введение в ранее приготовленную смесь;
- гомогенизирование;
- фасовка, упаковка, маркировка готового продукта.

Дезодорирующие средства в форме карандаша (стика)

Данная форма выпуска дезодорирующих средств очень распространена благодаря удобству в применении. В качестве действующих веществ используются вещества, обладающие как антимикробным, так и антиперспирантным действием. Необходимая консистенция обычно достигается при помощи добавления стеарата натрия (5–8 %). Для обеспечения более медленного испарения, лучшей стабильности формы используют глицерин, пропиленгликоль, изопропиленгликоль, сорбитовый спирт или ПЭГ. Для бесспиртовых композиций карандашей применяется цетиловый, ланолиновый и стеариновый спир-

ты, воски, парафины или триизопропанолаллилоновые мыла. В рецептуры карандашей вводятся сравнительно высокие дозы парфюмерных композиций — до 2 %.

Приведем пример рецептуры дезодорирующего средства в форме карандаша (%):

Спирт этиловый 95 %-ный	69,0
Стеарат натрия	6,9
Вода очищенная	12,8
Сорбитол	1,4
Натрий-цирконий-лактат 43 %-ный водный раствор	9,2
Гексахлорофен	0,25
Парфюмерная композиция	0,45

Технология карандаша-дезодоранта:

— расплавление натрия стеарата, введение ингредиентов при нагревании до 65–70 °С и перемешивании;

— формовка (разлив в формы).

Дезодорирующие кремы

В качестве основы дезодорирующих и вяжущих кремов используются эмульсии типа масла/вода. Масляная фаза составляет порядка 10–25 %. При введении в состав кремов кислотнореагирующих солей алюминия (рН 8,6–8,9) недопустимо использование щелочных основ стеаратных кремов, необходимо применять стабильные в кислой среде самоэмульгирующие моноглицериды, жирные спирты или этоксилированные жирные спирты.

Технология дезодорирующих кремов аналогична технологии косметических кремов на основе эмульсий типа м/в.

Дезодорирующие пудры (присыпки)

Дезодорирующие пудры представляют собой однородную, тонкоизмельченную, легко рассыпающуюся, порошкообразную смесь минеральных, органических веществ и дезодорирующей добавки с диаметром частиц 1–100 мкм.

В качестве основы для пудр используются: коллоидный каолин, цинка окись, тальк, кукурузный крахмал, карбонат кальция и магния, стеарат цинка или магния. Парфюмерная композиция добавляется в количестве 0,2–0,5 %.

Данная форма выпуска наиболее приемлема в качестве дезодоранта для ног, что обуславливает введение биологически активных веществ, обладающих фунгицидным действием.

Примерный состав дезодорирующей пудры (%):

Кукурузный крахмал	60,8
Оксид кремния	4,0
Фенолсульфонат цинка	3,0
Трихлозан	0,2
Циклодекстрин	3,0
Экстракта алоэ	1,0
Найлон-12	5,0
Стеарат цинка	7,0
Токоферола ацетат	2,0
Диметикон	10,0
Парфюмерная композиция	4,0

Технология дезодорирующих пудр аналогична технологии порошкообразных изделий декоративной косметики.

Гелевые дезодорирующие средства

Гелеобразные дезодорирующие средства содержат гелеобразователи, растворители, пластификаторы, солубилизаторы, биологически активные добавки.

В качестве пластификаторов и загустителей используются: стеарат натрия (4–12 %), изопропилмиристан или изопропилстеарат (1,5 %), глицерин (2,5 %).

В качестве гелеобразователя применяются гидрогели натурального (хитозан 1,5–3,0 %) и синтетического происхождения (производные акриловой кислоты — карбопол 0,1–0,8 %). В качестве растворителя используется вода (4–45 %) и этиловый спирт (56–87 %).

Широкое распространение приобрели также безводные гелевые дезодоранты, которые содержат неводные растворители (пропиленгликоль и его производные, глицерин, сорбитол, ПЭГ различных марок), а также минеральное масло (15 %), натрия стеарат (3,5 %).

Технология гелеобразных дезодорирующих средств аналогична технологии гелей косметических.

Дезодорирующие средства аэрозольной формы выпуска

Аэрозольная форма выпуска дезодорирующих средств является наиболее популярной, удобной в применении и самой экономичной, так как в аэрозольной упаковке на 60–80 % пропеллента приходится небольшой процент активного состава и значительно меньшее количество вспомогательных веществ, чем в карандашном и шариковом дезодорантах. Кроме того, при нанесении на кожу препарата

образуется пленка, способствующая продлению дезодорирующего действия в сравнении с дезодорантами других форм выпуска.

К недостаткам аэрозольных дезодорирующих средств следует отнести токсичность некоторых пропеллентов и загрязнение ими окружающей среды. Однако отмеченные недостатки могут быть устранены посредством применения новых видов сырья, что касается экологической проблемы, то использование пропеллентов в медицине и косметологии по мировой статистике составляет менее трех процентов.

В качестве пропеллентов ранее используемые фреоны и хладоны в настоящее время все чаще заменяются углеводородами и их производными. В течение многих лет используется так называемый «пропеллент А» — коммерческое название смеси: 45 % трихлорфторметана, 45 % дихлордифторметана, 10 % изобутана. Применение находят также дихлордифторметан, трихлорфторметан (соответственно фреон 12 и 11), дихлортетрафторэтан (фреон 114), октафторциклобутан (пропеллент С 318). Все чаще используются в качестве пропеллентов пропан, *n*-бутан или *i*-бутан, а также смесь этих веществ. Их процентное содержание в настоящее время возросло: пропан с 17 % до 80 %, бутан с 30 % до 95 %. В современных рецептурах используются следующие комбинации: пропан — *n*-бутан 39:61, 60:60 (Германия), пропан — *i*-бутан до 75 % (США). В России используются фреоны, фторуглеводородные соединения и расширяется применение азота.

При составлении рецептур аэрозольных дезодорирующих средств особое внимание уделяется подбору растворителей. Наиболее оптимальным растворителем, доступным, обладающим избирательной растворяющей способностью, является этиловый, в некоторых случаях — изопропиловый спирт.

Рецептуры аэрозольных дезодорирующих средств:

Состав 1 — аэрозольный антиперспирант (%):

Цетиловый спирт	1,0–2,0
Пропиленгликоль	4,0
Стеариновая кислота	8,0
Алюминия хлоргидрат	4,0
Вода очищенная	21,5
Парфюмерное масло	0,5
Смесь фреонов 12/114 (20:80)	60,0

Состав 2 — аэрозольный дезодорант-антиперспирант (%):

Гидратированный хлористый алюминий (50 %-ный водный раствор)	25,0
Эмкол	2,5
Моностеарат глицерина	2,5

Изопропиловый эфир миристиновой кислоты	1,0
Смесь фреонов 12/114 (20:80)	69,0
Состав 3 — пенный антиперспирант (%):	
Концентрат:	
А. Эмульсионный воск	2,0
Спирт этиловый (74 %)	52,7
Гексахлорофен	0,12
Душистое вещество	0,18
Б. Хлористый алюминий (50 %-ный раствор)	30,0
Вода очищенная	15,0
Концентрат	92,0
Смесь фреонов 12/114 (20:80)	8,0

В настоящее время выпускаются весьма эффективные средства против пота в виде суспензии. Распределение порошка в аэрозольной упаковке позволяет получить хорошо гомогенизированную смесь и предотвращает окисление парфюмерных композиций. Однако в рецептуре аэрозоля размер частиц порошка необходимо подобрать таким образом, чтобы дисперсия смогла пройти через отверстие клапана. Наиболее оптимально использование в «сухих» спреях «талька-325». В качестве растворителей используются гликоли, сложные эфиры жирных кислот, производные ланолина, олеиновый спирт.

Хлоргидрат алюминия	1,0–2,0
Тальк	2,5–9,0
Изопропилмиристат	3,0
Полиоксиэтиленглицерилтриизостеарат	2,0
Отдушка	0,5–2,0
Смесь фреонов 11/12 (1:1)	до 100,0

Технология дезодорирующих средств аэрозольной формы выпуска включает стадии:

- приготовление концентрата;
- дозировка (заполнение аэрозольных баллонов), контроль, упаковка готовой продукции.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11

Задание № 1

Предложить состав, обосновать функциональное назначение и количественное содержание ингредиентов рецептуры дезодорирующего средства:

- аэрозольной формы выпуска;

- в форме карандаша;
- жидкой формы выпуска;
- порошкообразной формы выпуска;
- гелеобразной формы выпуска;
- кремообразной формы выпуска.

При разработке рецептуры дезодорирующего средства учитывается:

- механизм дезодорирующего действия;
- природа и концентрация действующих веществ;
- природа и концентрация вспомогательных веществ в зависимости от формы выпуска дезодорирующего средства.

В качестве примера обоснуем состав дезодоранта в форме карандаша. Дезодорант в форме карандаша (стика) представляет собой твердую косметическую форму, обладающую антимикробным действием. В качестве структурообразователя используется стеарат натрия в концентрации до 10 %. Для обеспечения необходимой консистенции вводится натрия хлорид. В качестве растворителя применяются неводные растворители или вода. Неводные растворители (глицерин, пропиленгликоль и др.) также являются пластификаторами, которые улучшают «намазываемость» косметического средства на поверхность кожи. Для повышения потребительских свойств — обеспечения прозрачности препарата, а также оказания охлаждающего эффекта вводится этиловый спирт в количестве от 5 до 50 %. С целью обеспечения антимикробного эффекта используем триклозан в концентрации от 0,1–1,0 %.

Рецептура дезодоранта, %:

Натрия стеарат	10,0
Натрия хлорид	1,0
Триклозан	0,5
Вода очищенная	20,0
Спирт этиловый 96 %	5,0
Парфюмерная композиция	0,5
Краситель	0,5
Пропиленгликоль	до 100,0

Задание № 2

Предложить и обосновать рациональную технологию приготовления дезодорирующего средства.

Составить блок-схему и аппаратную схему производства дезодорирующего средства.

Приготовить косметическое средство.

Технология приготовления дезодоранта твердой формы выпуска: в выпарительную чашку помещаем предварительно взвешенный

пропиленгликоль, нагреваем на водяной бане до 80 °С, добавляем натрия стеарат и перемешиваем до полного растворения. Триклозан вводим после полного растворения стеарата натрия. Нагреваем воду до 80 °С, при перемешивании до полного растворения вводим хлорид натрия. Смешиваем растворы, вводим краситель, парфюмерную композицию и спирт этиловый. Заливаем в форму и оставляем до полного охлаждения в состоянии покоя. Оцениваем качество дезодоранта. Упаковываем к отпуску.

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет должен содержать:

1. Тему и цель лабораторного занятия.
2. Рабочую пропись дезодорирующего средства.
3. Блок-схему и аппаратурную схему производства.
4. Технологию приготовления косметического средства.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Классификация, характеристика и назначение дезодорирующих средств.
2. Антиперспиранты. Назначение. Механизм действия.
3. БАВ, используемые в составе антиперспирантов.
4. Дезодоранты. Назначение. Механизм действия.
5. БАВ, используемые в составе дезодорантов.
6. Характеристика, номенклатура и функциональное назначение вспомогательных веществ, используемых в рецептурах дезодорирующих средств различной формы выпуска.
7. Особенности составления рецептур косметических препаратов дезодорирующего действия в зависимости от формы выпуска.
8. Технология дезодорирующих средств различной формы выпуска.

9. КОСМЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПО УХОДУ ЗА ПОЛОСТЬЮ РТА И ЗУБАМИ

Цель: сформировать теоретические знания и приобрести практические умения и навыки по составлению и анализу рецептуры, выбору технологии и контролю качества косметических средств по уходу за полостью рта и зубами.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Морфологические и физиологические особенности кожи, слизистой оболочки полости рта и коронки зуба.
2. Факторы, определяющие проникающую способность косметических средств.
3. Косметический эффект препаратов по уходу за полостью рта и зубами.
4. Принципы классификации косметических препаратов по уходу за полостью рта и зубами.
5. Номенклатура и функциональное назначение биологически активных, действующих и вспомогательных веществ, используемых в рецептурах косметических препаратов по уходу за полостью рта и зубами.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Косметические средства для ухода за полостью рта и зубами представлены зубными порошками, пастами и эликсирами. Учитывая непосредственное интенсивное воздействие этих препаратов на зубную эмаль и слизистые, к ним предъявляются следующие требования:

- безвредность;
- химическая и фармакологическая индифферентность;
- наличие нейтрализующей способности по отношению к образующимся в полости рта кислотам (главным образом молочной), разрушающим зубную эмаль;
- достаточные абразивные свойства (для зубных паст и порошков).

Косметический эффект препаратов для ухода за полостью рта и зубами обусловлен физико-химическими свойствами и наличием фармакологической активности ингредиентов рецептур, вследствие чего косметические средства по уходу за полостью рта и зубами обеспечивают очищающее, отбеливающее, дезодорирующее, а также лечебно-профилактическое действие на коронку зуба и слизистую оболочку полости рта.

Вследствие высокой косметической эффективности, удобства применения, приятного вида и вкуса наиболее широкое распространение получили зубные пасты. В основу зубных паст положена суспензионная и гелеобразная дисперсная система.

Суспензия косметическая — это жидкая форма косметического средства в виде гетерогенной дисперсной системы, содержащей в качестве дисперсной фазы одно или несколько измельченных порошкообразных веществ, равномерно распределенных в жидкой дисперсионной среде.

Суспензионным косметическим средствам свойственна кинетическая (седиментационная) неустойчивость. Физическая стабильность системы может быть достигнута посредством уравнивания плотности среды и фазы путем: а) уменьшения размера частиц, т. е. повышения степени дисперсности частиц дисперсной фазы, б) повышения вязкости дисперсионной среды, поскольку скорость оседания частиц обратно пропорциональна вязкости среды. Повышение вязкости гидрофильной дисперсионной среды обеспечивается использованием загустителей и неводных растворителей, в случае гидрофобной дисперсионной среды стабилизировать систему, повышая ее вязкость, возможно путем введения уплотнителей гидрофобной природы.

Зубная паста — косметическое средство гигиенического ухода за полостью рта и зубами на основе суспензии абразивно-полирующих материалов в водно-глицериновых растворах гелеобразующих и поверхностно-активных веществ.

Действующие, вспомогательные и биологически активные вещества, используемые в составе зубных паст

Основными компонентами рецептуры зубной пасты являются: абразивные, гелеобразующие (структурообразующие), увлажняющие, пенообразующие, биологически активные вещества, а также вкусовые добавки, освежители, ароматизаторы, консерванты.

Абразивные вещества — это вещества, обеспечивающие очищающее, полирующее действие паст без повреждения зубной эмали. В качестве абразивов широко используют кальция карбонат химически осажденный, дикальцийфосфат безводный, его моно- и дигидраты, осажденные кремнеземы, гидроокись алюминия и др. В большинстве рецептур зубных паст используется смесь абразивных веществ, обеспечивающих оптимальный полирующий, очищающий эффект, оказывающих минимальное истирающее действие.

Гелеобразующие вещества (загустители, гидроколлоиды) вводятся с целью создания необходимой консистенции, повышения

седиментационной устойчивости пасты, оптимизации полирующего и чистящего эффекта. Применение находят гидроколлоиды как натурального, так и синтетического происхождения. Натуральные: альгинат и каррагенат натрия, растительные камеди. Синтетические: натрийкарбоксиметилцеллюлоза (Na-КМЦ), гидроксипропилцеллюлоза (ГЭЦ), оксиэтилированные этиловый и метиловый эфиры целлюлозы и др.

Увлажняющие агенты (пластификаторы) — глицерин, сорбит, полиэтиленгликоль, ксилит, касторовое масло применяются в составе зубных паст для получения пластичной, тиксотропной массы, легко выдавливаемой из тубы, и для предупреждения высыхания зубной пасты при хранении. Они повышают температуру замерзания пасты, улучшают ее вкусовые свойства и увеличивают стабильность образующейся при чистке зубов пены.

Поверхностно-активные вещества (ализариновое масло, натриевые соли алкилсульфатов и др.) стабилизируют массу зубной пасты, способствуя диспергированию твердых частиц абразивного вещества и предотвращая образование их агломератов, обладают смачивающей и пенообразующей способностью.

В качестве ароматических веществ, корригентов вкуса наиболее распространены: эфирные масла, камфора, ментол, фруктовые добавки (особенно в пастах для детей), подсластители (сахарин, его натриевая соль, пикломат натрия) вводят для придания пасте лучшего вкуса, маскировки привкуса детергентов или абразивных веществ.

С целью обеспечения лечебно-профилактического действия препаратов по уходу за полостью рта и зубами используются биологически активные вещества, обеспечивающие:

противокариесное действие:

средства, способствующие реминерализации зубной эмали: монофторфосфат натрия, фторид натрия. Фтористые соединения попадают в слюнную жидкость, затем поглощаются эмалью, повышая ее резистентность, понижая проницаемость, растворимость и процесс выхода фторид-ионов с ее поверхности. Фторсодержащие средства оказывают также ингибирующее действие на образование зубного налета, оказывая бактериостатическое действие и тем самым снижая активность микрофлоры;

средства, ингибирующие отложение зубного камня:

— триполифосфаты натрия и калия;
— поверхностно-активные вещества (лаурилсульфат натрия, трилоксан).

Ферменты (лизоцим, амилглюкозидаза, глюкозидаза, лактопероксидаза, декстраназа, муназа), используемые в рецептурах зубных эликсиров, обладают антимикробным действием, предотвращая образование зубного налета и разжижая уже образовавшийся путем расщепления клеточных оболочек как живых, так и убитых бактерий. Кроме того, ферменты оказывают репаративное действие на слизистую полости рта, способствуя процессам заживления тканей.

Бактерицидные свойства средствам по уходу за полостью рта и зубами обеспечивает введение бактериофагов, антибиотиков, хлоргексидина глюконовой кислоты, цетилпиридиния хлорида, бензгексидина глюконовой кислоты, 0,1–10 %-ного стабилизированного раствора перекиси водорода, салициловой кислоты и ее производных и др.

Компоненты, обладающие *противогрибковой активностью*, представлены клотримазолом, миконазолом, нистатином и пр.

Противовоспалительные агенты:

— стероиды (триамцинолон, бетаметазон, дексаметазон, преднизолон);

— ряд кислот: полифосфорная, монофторфосфорная, малоновая и их соли;

— средства, предупреждающие воспалительные заболевания полости рта; средства, снижающие кровоточивость десен: биологически активные вещества растительного происхождения (экстракты, настои, настойки из лекарственных растений).

Дезодорирующие добавки: эфирные масла, ментол, камфора и пр.

Таблица 15

Таблица рекомендуемых концентраций ингредиентов зубных паст

№ п/п	Наименование ингредиента	Количество, %
1	Абразивные вещества	20–40
2	Гелеобразователи	до 2
3	Неводные растворители	3–20
4	Масло минеральное	до 1
5	Детергенты	1,5–13
6	БАВ	до 5
7	Консерванты	до 0,5
8	Корригенты вкуса	0,1–2
9	Ароматизаторы	1–2

Технология зубных паст

Технологический процесс приготовления зубных паст определяется типом дисперсионной среды, используемой в качестве их основы, и состоит из следующих основных стадий:

1. Подготовка сырья.

2. Приготовление зубной пасты:

— приготовление смеси загустителя и увлажнителя, диспергирование (10 мин);

— добавление воды и получение геля (15–20 мин);

— введение абразива, гомогенизация (25–30 мин);

— введение ароматических веществ, подсластителей, вкусовых добавок, красителей, консервантов;

— введение детергентов под вакуумом, гомогенизация (20 мин);

— гомогенизация, деаэрация (15–20 мин);

— контроль качества;

— «созревание» пасты (5 суток).

3. Фасовка, упаковка, маркировка готового продукта.

Контроль качества зубных паст

Зубные пасты изготавливаются в соответствии с требованиями нормативной документации, по технологическим инструкциям и рецептурам, утвержденным в установленном порядке. В соответствии с требованиями ТУ У 00333919-002-95 «Пасты зубные (абразивные и гелевые)» по органолептическим и физико-химическим показателям зубные пасты должны соответствовать требованиям и нормам, приведенным в табл. 16.

Массовая доля глицерина, динамический предел текучести, коэффициент пластичности, массовая доля воды, пенное число, устойчивость пены подвергаются периодическому контролю не реже 1 раза в месяц, массовая доля солей тяжелых металлов контролируется не реже 1 раза в квартал.

Гарантийный срок хранения зубных паст — 12 месяцев со дня изготовления.

Методы испытаний

1. *Внешний вид, цвет и запах* зубной пасты определяют органолептическим методом, нанося небольшое количество пасты на гладкую стеклянную пластину или лист белой бумаги. Легким растиранием устанавливают отсутствие крупинки и одновременно определяют цвет и запах.

Показатели качества зубных паст

Наименование показателя	Единица измерения	Норма для пасты зубной	
		Пенящаяся	Непенящаяся
Внешний вид		Однородная масса без посторонних включений	
Цвет		Свойственный цвету пасты данного наименования	
Запах		Свойственный запаху пасты данного наименования	
Вкус		Свойственный вкусу пасты данного наименования	
Массовая доля глицерина, не более	%	33,0	
Динамический предел текучести	Па	100–400	
Коэффициент пластичности	с ⁻¹	15–75	
Пенное число, не менее	см ³	250	—
Устойчивость пены	ед.	0,7–1,0	—
Массовая доля воды	%	Остаточная	
Требования безопасности			
Водородный показатель, рН	ед.	5,5–10,5	
Массовая доля тяжелых металлов, не более	%	0,01	

П р и м е ч а н и е. В зубных пастах, содержащих по рецептуре соединения цинка, массовая доля суммы тяжелых металлов не нормируется.

2. *Вкус* зубной пасты определяют органолептическим методом.

3. *Определение углекислого кальция и углекислого магния* проводят титриметрическим методом.

4. *Определение суммы тяжелых металлов* проводят фотоэлектроколориметрическим методом.

5. *Водородный показатель* определяют в 20 %-ной водной суспензии зубной пасты потенциметрическим методом.

6. *Определение динамического предела текучести и коэффициента пластичности.*

Измерения проводят на ротационном вискозиметре при 18–24 °С. Во внешний цилиндр ротационного вискозиметра помещают 30–35 г зубной пасты. Для определения динамического предела текучести и коэффициента пластичности зубной пасты на миллиметровой бумаге строят график зависимости частоты вращения (ω) внутреннего цилиндра от нагрузки P . На оси ординат откладывают частоту вращения в секундах в минус первой степени, на оси абсцисс — нагрузку в граммах.

Через точки, лежащие на прямолинейном участке кривой, проводят прямую до пересечения с осью абсцисс и определяют величину нагрузки, соответствующую началу пластического течения P_1 .

Динамический предел текучести (Q_1) в паскалях вычисляют по формуле:

$$Q_1 = 0,1 P_1 K_1,$$

где: P_1 — нагрузка, соответствующая началу пластического течения, г;
 K_1 — постоянная прибора.

Пластическую вязкость (η) в Па \times с вычисляют по формуле:

$$\eta = \frac{0,1(P - P_1) \cdot K}{\omega},$$

где: P — нагрузка, вызывающая вращение цилиндра, г;

K — поправка к показаниям прибора;

ω — частота вращения цилиндра, с^{-1} ;

P_1 — нагрузка, соответствующая началу пластического течения, г.

За результат испытаний принимают среднее арифметическое результатов не менее трех параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 14 %.

Коэффициент пластичности (ψ) в с^{-1} вычисляют по формуле:

$$\psi = \frac{Q}{\eta},$$

где: Q — динамический предел текучести, Па;

η — пластическая вязкость, Па \times с.

7. Определение пенного числа и устойчивости пены.

5–6 г зубной пасты, взвешенной с погрешностью не более 0,01 г, помещают в стакан вместимостью 100 см^3 и смешивают с 50 см^3 дистиллированной воды при температуре 20 °С. Полученную суспензию переносят в градуированную делительную воронку прибора для определения пенообразующей способности. Стакан ополаскивают несколько раз дистиллированной водой, которую сливают в ту же делительную воронку. Общий объем воды, взятый для приготовления суспензии и промывки стакана, должен составлять 250 см^3 .

Делительную воронку закрывают резиновой пробкой и включают электродвигатель. Одновременно пускают в ход секундомер и встряхивают воронку в течение 30 сек, после чего выключают электродвигатель, открывают пробку воронки и измеряют начальную высоту образовавшегося столба пены (пенное число), а затем высоту столба пены через 1 мин после окончания встряхивания.

Устойчивость пены ($У$) вычисляют по формуле:

$$У = \frac{V_1}{V_0},$$

где: V_1 — объем столба пены, не разрушенной через 1 мин, см³;
 V_0 — первоначальный объем столба пены, см³.

ЗУБНЫЕ ЭЛИКСИРЫ

*Зубные эликсир*ы — косметические препараты по уходу за полостью рта, представляющие собой водно-спиртовые растворы биологически активных веществ, оказывающие противовоспалительное, антимикробное, регенерирующее и дезодорирующее действие.

Зубные эликсиры классифицируют по назначению на гигиенические, обладающие очищающим, освежающим, дезодорирующим и отбеливающим действием, и лечебно-профилактические, оказывающие противокариесный, противопарадонтозный эффект.

Характеристика веществ, используемых в составе зубных эликсиров

Основными компонентами зубных эликсиров являются: спирт этиловый ректификованный, вода питьевая, неводные растворители, биологически активные вещества, ароматизаторы.

Применяют эликсиры по 15–20 капель на 100 мл воды.

Биологически активные вещества (растительные экстракты, эфирные масла, витамины, гормоны, микроэлементы, ферменты и пр.) обуславливают лечебно-профилактическое действие зубных эликсиров: профилактику кариеса зубной эмали и воспалительных процессов десен; реминерализацию эмали зуба; обеспечивают разжижение и устранение зубного налета, устранение повышенной чувствительности зубов.

Биологически активные добавки, применяемые в производстве зубных эликсиров, подразделяют на:

- противокариесные добавки;
- средства, предотвращающие образование и растворяющие зубной налет;
- повышающие процессы реминерализации зубной эмали;
- средства, обладающие противовоспалительным и капилляроукрепляющим действием;
- средства, обладающие дезодорирующим действием.

Номенклатура биологически активных веществ, используемых в составе зубных эликсиров, аналогична номенклатуре БАВ в зубных пастах.

Технология зубных эликсиров

Технология приготовления зубных эликсиров включает следующие стадии:

1. Подготовка сырья (просеивание и взвешивание сырья, приготовление растворителя).

2. Приготовление зубного эликсира, включающее следующие операции:

— введение в растворитель биологически активных добавок и вспомогательных веществ;

— отстаивание;

— фильтрация.

3. Разлив во флаконы, упаковка, маркировка готового продукта.

Контроль качества зубных эликсиров

Зубные эликсиры изготавливаются в соответствии с требованиями нормативной документации, по технологическим инструкциям и рецептурам, утвержденным в установленном порядке. В соответствии с требованиями ТУ 10-04-16-103-88 «Эликсиры зубные» по органолептическим и физико-химическим показателям зубные эликсиры должны соответствовать требованиям и нормам, приведенным в табл. 17.

Таблица 17

Показатели качества зубных эликсиров

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид	Однородная прозрачная жидкость. В зубных эликсирах, содержащих биологически активные вещества, допускается наличие незначительного осадка или опалесценции
Цвет	Свойственный цвету эликсира данного наименования
Запах	Приятный, свойственный запаху эликсира данного наименования
Вкус	Приятный
Крепость спирта, %, не менее	30,0
Водородный показатель (рН)	3–9

Срок хранения зубных эликсиров — 12 месяцев с момента изготовления.

Методы испытаний

1. *Внешний вид, цвет* зубных эликсиров определяют просмотром флаконов с жидкостью в проходящем или отраженном дневном свете или свете электрической лампы, перевернув флакон пробкой вниз два-три раза.

2. *Запах* зубных эликсиров определяют органолептическим методом с использованием полоски плотной бумаги размером 10×160 мм, смоченной приблизительно на 30 мм погружением в анализируемую жидкость.

3. *Определение вкуса.* 15–20 капель зубного эликсира при комнатной температуре добавляют к 100 см³ воды. Вкус полученного раствора определяют органолептическим методом.

4. *Концентрация этилового спирта* определяется спиртометром. Допускается определять плотность зубного эликсира пикнометром. Полученный результат переводят в условную крепость согласно «Таблицам для определения содержания этилового спирта в водно-спиртовых растворах».

5. *Определение водородного показателя (рН)* проводят потенциометрическим методом или при помощи универсальной индикаторной бумаги.

ЗУБНОЙ ПОРОШОК

Зубной порошок — менее популярный у потребителя препарат для ухода за полостью рта, производимый современной парфюмерно-косметической промышленностью. Данный факт обусловлен рядом причин: широким распространением зубных паст, занявших прочные позиции на современном косметическом рынке, агрессивным воздействием препарата на зубную эмаль, отсутствием привычных для потребителя свойств (пенообразование, удобство в применении, равномерное распределение массы в полости рта, быстрое и полное вымывание).

Зубной порошок — средство для гигиены полости рта и зубов в форме порошка, представляющее собой смесь абразивных веществ, биологически активных и вкусовых добавок. Препарат хорошо очищает зубы, нейтрализует образованные в полости рта кислоты, обладает дезинфицирующими свойствами.

Основным видом сырья для изготовления зубного порошка является химически осажденный мел, магнезия карбонат. Иногда в состав зубного порошка вводят натрия гидрокарбонат (до 2 %), снижающий чувствительность обнаженных шеек зубов.

Технология приготовления зубных порошков

Включает следующие стадии:

1. Подготовка сырья (просеивание и взвешивание сырья).
2. Приготовление зубного порошка:
 - приготовление смеси абразива и отдушки;
 - смешивание порошкообразной массы;
 - просеивание.
3. Фасовка, упаковка, маркировка готового продукта.

Контроль качества зубных порошков

В соответствии с требованиями ГОСТа 592-77 «Порошок зубной» по органолептическим и физико-химическим показателям зубные порошки должны соответствовать требованиям и нормам, приведенным в табл. 18.

Таблица 18

Показатели качества зубных порошков

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид и цвет	Микрокристаллический порошок без крупинок, белого цвета (допускается легкое окрашивание в светло-розовый цвет)
Запах и вкус	Соответствующий запаху и вкусу зубного порошка, приготовленного по утвержденной рецептуре
Остаток после просева на сите с сеткой № 014	Не допускается
Массовая доля углекислого кальция, углекислого магния и двууглекислого натрия в пересчете на углекислый кальций, %, не менее	96,5
Массовая доля свободной щелочи в пересчете на окись калия, %, не более	0,05
Массовая доля полуторных окислов железа и алюминия, %, не более	0,6
Массовая доля влаги и летучих веществ, %, не более	3,0
Массовая доля двууглекислого натрия для зубных порошков с бикарбонатом, %	1–2,5
Массовая доля углекислого натрия для зубных порошков с бикарбонатом, %, не более	0,3

Методы испытаний

1. *Определение внешнего вида* проводят визуально, рассыпая 1 г зубного порошка на ровную гладкую стеклянную пластинку.

2. *Определение цвета* проводят, рассыпая на белую пластинку тонким слоем толщиной 1–2 мм 20 г зубного порошка и сравнивая с цветом зубного порошка, приготовленного по утвержденной рецептуре.

3. *Запах и вкус зубного порошка* определяют органолептически сравнением с запахом и вкусом зубного порошка, приготовленного по утвержденной рецептуре.

4. *Определение остатка после просева.* 20,00 г зубного порошка просеивают через сито № 014К (1890 отв./см²). Просев ведут при легком нажиме на зубной порошок мягкой волосяной кистью. Зубной порошок должен проходить полностью.

5. *Массовую долю углекислого кальция, углекислого магния и двууглекислого натрия в пересчете на углекислый кальций* определяют титриметрическим методом.

6. *Массовую долю свободной щелочи в пересчете на окись кальция, полторных окислов железа и алюминия* проводят титриметрически.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12

Задание № 1

Предложить и обосновать состав зубной пасты пастообразной и гелеобразной формы выпуска следующей направленности действия:

- зубная паста гигиенического назначения для взрослых;
- зубная паста лечебно-профилактического назначения для взрослых;
- зубная паста гигиенического назначения для курильщиков;
- зубная паста гигиенического назначения для детей;
- зубная паста лечебно-профилактического назначения для детей.

Задание № 2

Предложить и обосновать рациональную технологию производства зубной пасты.

Составить блок-схему и аппаратную схему производства косметического средства.

Приготовить косметическое средство.

Задание № 3

Оценить качество приготовленного косметического средства в соответствии с требованиями нормативно-аналитической документации. Оценить качество приготовленного косметического средства. Оценку качества зубной пасты проводят согласно требованиям ТУ У 00333919-002-95 «Пасты зубные (абразивные и гелевые)» по следующим показателям: внешний вид, цвет, запах, вкус, рН, динамический предел текучести и коэффициент пластичности, пенное число и устойчивость пены.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 13

Задание № 1

Предложить и обосновать состав косметического средства по уходу за полостью рта и зубами следующей направленности действия:

- зубной эликсир для профилактики воспалительных заболеваний десен;
- зубной эликсир противокариесного действия;
- зубной эликсир гигиенического назначения;
- зубной порошок лечебно-профилактического назначения;
- зубной порошок гигиенического назначения.

Задание № 2

Предложить и обосновать рациональную технологию косметического средства по уходу за полостью рта.

Составить блок-схему и аппаратную схему производства косметического средства.

Приготовить косметическое средство.

Задание № 3

Оценить качество косметического средства в соответствии с требованиями нормативно-аналитической документации.

Оценку качества зубного эликсира проводят согласно требованиям ТУ 10-04-16-103-88 «Эликсиры зубные» по следующим показателям: внешний вид, цвет, запах, вкус, рН, крепость спирта. Оценку качества зубного порошка проводят согласно требованиям ГОСТа 592-77 «Порошок зубной» по следующим показателям: внешний вид, цвет, запах, вкус, остаток после просева на сите с сеткой № 014К.

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет должен содержать:

1. Тему и цель лабораторного занятия.
 2. Рабочую пропись косметического средства.
 3. Блок-схему и аппаратурную схему производства.
 4. Технологию приготовления косметического средства.
 5. Методики анализа косметического средства.
 6. Результаты анализа готовой продукции по требованиям аналитической нормативной документации с выводами о качестве.
- Пункты 1–5 отчета студенты оформляют до лабораторного занятия.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Классификация и номенклатура препаратов по уходу за полостью рта.
2. Зубные пасты. Определение. Классификация. Косметический эффект.
3. Зубные эликсиры. Определение. Классификация. Косметический эффект.
4. Зубные порошки. Определение. Классификация. Косметический эффект.
5. Номенклатура и характеристика абразивов, применяемых в производстве препаратов по уходу за полостью рта.
6. Номенклатура вспомогательных веществ, используемых в производстве препаратов по уходу за полостью рта.
7. БАВ в составе препаратов по уходу за полостью рта. Классификация. Номенклатура. Механизм действия.
8. Особенности составления рецептур косметических препаратов по уходу за полостью рта и зубами заданной направленности действия.
9. Особенности составления частных рецептур зубных паст, зубных эликсиров различной направленности действия.
10. Промышленная технология производства косметических препаратов по уходу за полостью рта и зубами.
11. Технологические стадии производства зубных паст, эликсиров, порошков.
12. Контроль качества зубных паст, эликсиров, порошков согласно требованиям АНД.

10. КОСМЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЕКОРАТИВНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Цель: сформировать теоретические знания и приобрести практические умения и навыки по составлению и анализу рецептуры, выбору рациональной технологии и оборудования для производства косметических препаратов декоративного назначения.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Анатомические и физиологические особенности кожи лица. Придатки кожи. Морфология и физиология.
2. Изделия декоративной косметики. Назначение. Классификация. Номенклатура.
3. Косметический эффект изделий декоративной косметики.
4. Классификация изделий декоративной косметики по области применения, форме выпуска, типу дисперсных систем и т. д.
5. Красители. Требования, предъявляемые к красителям. Классификация.
6. Характеристика, классификация и номенклатура вспомогательных веществ, используемых в составе средств декоративного назначения.
7. Технологические подходы к созданию порошков.
8. Технологические подходы к созданию эмульсионных и суспензионных косметических средств.
9. Характеристика и классификация эмульгаторов.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Декоративная косметика — группа косметических препаратов, предназначенная для маскировки или содействия маскировке косметических недостатков кожи, волос, ногтей и улучшения их вида. К декоративной косметике относят два вида грима (в зависимости от назначения): бытовой и театральный (профессиональный).

Декоративное косметическое средство — изделие декоративной косметики на жировой основе, порошкообразное или компактное, предназначенное для макияжа. Учитывая современные тенденции создания многофункциональных косметических средств, сложно определить четкую границу между гигиенической (профилактической), лечебной и декоративной косметикой.

Существует несколько классификаций косметических средств декоративного назначения.

По области применения:

по уходу за ногтями: лаки, эмали;

по уходу за волосами (эстетического назначения):

— средства для изменения формы волос (препараты для химической завивки);

— средства для укладки волос и фиксации прически (муссы, гели, лаки);

— средства для изменения цвета волос (краски, оттеночные шампуни, осветлители волос);

по уходу за областью лица:

— век (тени для век, контурные карандаши, кайалы, подводки, лайнеры);

— ресниц (тушь для ресниц);

— бровей (карандаши, тушь для бровей);

— щек (румяна);

— красной каймы губ (губные помады, блеск для губ, контурные карандаши);

— лица в целом (пудра, тональные кремы, грунтовка).

По природе дисперсной системы:

гомогенные системы (истинные растворы) — краски;

гетерогенные системы:

— порошки (пудра, румяна, тени для век и др.);

— суспензии (жидкая пудра, брусковая тушь для ресниц, эмали для ногтей и др.);

— аэрозоли (пены, муссы, лаки для волос и др.);

— гели (гели для укладки волос и др.);

комбинированные системы — кремообразные румяна, тональные кремы, жидкая тушь для ресниц и др.

По действию:

декоративные:

— стойкие;

— оттеняющие;

— осветляющие;

— окрашивающие;

— тональные, в том числе «загарные».

По форме выпуска:

бесформенные:

— порошкообразные (тени для век, румяна, пудра);

- жидкие (тени для век, оттеночные шампуни, осветлители волос, лаки и эмали для ногтей);
- кремообразные (крем-пудры, тональные средства, краски для волос, румяна);
- пастообразные (тушь для ресниц и бровей);
- гелеобразные (гели для волос);
- формируемые:*
 - компактные (тени для век, румяна, пудра);
 - брусковые (тушь для ресниц и бровей);
 - в форме карандаша (тени для век, губные помады);
 - в форме стержня (губные помады, подводки для глаз).

10.1. КОСМЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЕКОРАТИВНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПО УХОДУ ЗА КОЖЕЙ ПОРОШКООБРАЗНОЙ И КОМПАКТНОЙ ФОРМЫ ВЫПУСКА

Изделия декоративной косметики порошкообразные и компактные — окрашенные ароматизированные смеси минеральных и органических веществ, предназначенные для макияжа (ДСТУ «Продукция парфюмерно-косметическая. Термины и определения»). К порошкообразным и компактным изделиям декоративной косметики относятся пудры, румяна и тени для век.

Пудра косметическая — изделие декоративной косметики в форме пудры, применяемое для маскировки косметических дефектов, тонирования и защиты кожи; различают порошкообразную, компактную и жидкую пудру.

Пудра компактная — пудра косметическая с содержанием связующих веществ в виде компактных блоков, которые вставлены в пудреницу, или шариков.

Пудра порошкообразная — пудра косметическая в виде порошка определенного цвета и тона.

Румяна — изделие декоративной косметики на жировой основе порошкообразное или компактное, предназначенное для придания коже лица определенного цвета и оттенка.

Тени для век — изделие декоративной косметики на жировой основе порошкообразное или компактное, предназначенное для подкрашивания кожи век с целью придания блеска и выразительности глазам.

Тени для бровей — изделие декоративной косметики на жировой основе порошкообразное или компактное, предназначенное для придания бровям различных цветовых оттенков.

Одним из наиболее распространенных изделий порошкообразной и компактной декоративной косметики является пудра. Пудра — ароматизированная, однородная, тонкодисперсная смесь минеральных и органических веществ, предназначенная для нанесения на кожу тонким слоем с целью улучшения цвета кожи, маскировки косметических недостатков, поглощения выделений кожи (секрета сальных и потовых желез), а также для защиты кожи от вредных воздействий окружающей среды. Таким образом, пудра обеспечивает одновременно декоративный, гигиенический и профилактический эффект. Пудры дополнительно обладают противовоспалительным, охлаждающим действием, подсушивают кожу и уменьшают зуд.

В зависимости от агрегатного состояния (консистенции) пудры выпускают: порошкообразные — в коробках и пакетах; компактные (прессованные) — в специальной упаковке; жидкие — во флаконах; кремообразные — в тубах и банках.

Исходя из назначения, к пудрам предъявляют требования, выполнение которых обеспечивается следующими группами веществ:

- сообщающие пудре укрывистость;
- способствующие впитыванию выделений кожи;
- усиливающие прилегаемость;
- разбавители;
- красители и пигменты;
- парфюмерные композиции (отдушки).

К веществам, которые используются в составе пудры, предъявляются следующие требования:

— не должны обладать слишком большой твердостью, а кристаллы не должны иметь острых краев, которые могли бы стать причиной микроразрушения кожи;

— не должны растворяться в воде и в жирах;

— должны быть химически индифферентными и не оказывать на кожу раздражающего или токсического действия.

В качестве сырья для приготовления основы пудры используют:

- силикаты (тальк, каолин, кислота кремневая);
- карбонаты (кальция и магния карбонат);
- оксиды металлов (цинка, титана);
- соли органических кислот (стеарат цинка, магния и алюминия);
- полисахариды (крахмал, декстрин, амилопектин);
- белковые продукты (лабилин, дериват казеина, ликоподий).

Процентное содержание составных частей в пудрах приведено в табл. 19.

Количество компонентов в пудрах

Составные вещества в пудре	Допустимое содержание по отношению к весу пудры	Составные вещества в пудре	Допустимое содержание по отношению к весу пудры
Оксид титана	5–15	Оксид цинка	5–20
Каолин	15–20	Оксид бериллия или карбонат бериллия	5–10
Коллоидный каолин	15–20		
Рисовый или кукурузный крахмал	5–10	Органические красители	до 0,2
Стеарат цинка	5–20	Отдушки	до 1,0
Стеарат магния	3–10	Минеральные краски	до 1,0
Стеарат бериллия	5–13		
Тальк	10–25	Лаки	до 2,0

Укрывистость достигается введением в состав пудры веществ, обладающих большой кроющей способностью, например, оксид цинка, оксид титана. *Укрывистость* — свойство пудры при нанесении на кожу тончайшим слоем не просвечивать, закрывать и делать менее выразительной «фактуру» кожи, маскировать ее недостатки.

К веществам, впитывающим выделения кожи, относится крахмал и карбонат кальция, обработанный на коллоидной мельнице. Крахмал не нарушает деятельность кожных желез, прекрасно поглощает излишки их выделений и предохраняет кожу от внешних воздействий.

В порядке убывания способности впитывать выделения кожи следуют крахмал, оксид цинка, карбонат кальция, оксид титана и тальк.

В составе пудры можно выделить группу веществ, повышающих прилегаемость (*прилегаемость* — степень сцепления пудры с кожей), — стеараты цинка и магния и, в некоторой степени, коллоидный каолин. Они обладают хорошей сцепляемостью с кожей и пуховкой для нанесения пудры и высокой сопротивляемостью к слипанию, а также слабым дезодорирующим и вяжущим эффектом.

Применение веществ в рецептуре пудры определяется в основном физико-химическими свойствами. Незначительные размеры частиц порошков обеспечивают получение большой площади закрытия кожи малой массой. Кроме того, порошки должны обладать способностью к рассеиванию света, хорошей теплопроводностью и оказывать охлаждающее действие на кожу.

Самые распространенные цвета пудры: белый, розовый, розово-желтый, желтый, цвета персика и цвета загара.

Красители, применяемые в производстве изделий декоративной косметики, классифицируются на:

Пигменты:

— натуральные неорганические: охра (золотистый цвет), умбра, сиенская земля;

— натуральные органические: кармин (красный), краплак (красный, розовый, пурпурный);

— искусственные неорганические: марсы (железоокисные пигменты в зависимости от марки бывают желтые, синие, оранжевые, красные, коричневые и др.), ультрамарин (синий), сажа (черный) и др.

Органические красители: родамин различных марок (от красного до фиолетово-красного), эозин (красный), эозиновая кислота, аурамин, эритрозин (красный) и др.

Лаки: искусственно получаемые смеси или соединения органических красителей с окрашенными минеральными веществами, так называемыми «субстратами».

Технологический процесс приготовления порошкообразной пудры состоит из следующих операций: взвешивание компонентов, измельчение, просеивание, смешивание, приготовление сухого раствора красителей, введение сухого раствора красителей к основе пудры, измельчение, просеивание, фасовка, упаковка, маркировка готовой пудры. Процесс производства порошкообразных румян и теней аналогичен производству пудры.

Технологический процесс производства компактных пудр, румян и теней состоит из следующих операций: приготовление жировой добавки, приготовление жидкой связывающей добавки, приготовление «сухого» раствора красителей, взвешивание и смешивание компонентов, просеивание массы, компактирование, упаковка и маркировка готового продукта.

Контроль качества порошкообразных и компактных изделий декоративной косметики

Потребительские свойства характеризуют следующие показатели: кристаллографическая характеристика препарата, влагоемкость и липоёмкость, прилегаемость, рН водного извлечения.

Порошкообразные и компактные изделия декоративной косметики изготавливаются в соответствии с требованиями нормативно-технической документации по рецептурам и технологическим регламентам при соблюдении утвержденных санитарных норм и правил.

По органолептическим и физико-химическим показателям порошкообразные и компактные изделия декоративной косметики согласно ГОСТу 28768-90 «Изделия декоративной косметики порошкообразные и компактные» должны соответствовать требованиям и нормам, указанным в табл. 20.

Таблица 20

Показатели качества порошкообразных и компактных изделий декоративной косметики

Наименование показателя	Характеристика и норма			
	Порошкообразная пудра		Компактные изделия	
	«Экстра»	1-я группа	Пудра	Румяна и тени для век
Внешний вид	Тонкоизмельченная однородная порошкообразная масса без посторонних включений		Однородная спрессованная компактная масса	
Цвет	Свойственный цвету или тону данного изделия			
Запах	Приятный, свойственный данному изделию			
Массовая доля воды и летучих веществ, %, не более	2,5	2,0	7,0	7,0
Массовая доля стеариновокислого цинка и магния, %, не более	20,0	—	11,0	11,0
Остаток на сите с проволочной сеткой № 0071, %, не более	0,5	—	0,5	1,0
Остаток на сите с капроновой сеткой № 73, %, не более	—	1,0	—	—
Степень компактности	—	—	Выдерживает испытания	

Из потребительских показателей определяют кристаллографические характеристики препарата, влагоемкость и липоемкость, прилегаемость, рН водного извлечения.

Гарантийный срок хранения порошкообразных и компактных изделий декоративной косметики — 18 месяцев.

Методы испытаний

Для проверки порошкообразных и компактных изделий декоративной косметики по органолептическим и физико-химическим показателям отбирают: 12 штук (коробочки, пакеты, пудреницы и т. д.) изделий от партии до 10 тыс. шт. и 0,1 % изделий от партии свыше 10 тыс. шт.

При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей проводят повторные испытания на удвоенной выборке. Результаты повторных испытаний распространяются на всю партию.

Из отобранных упаковочных единиц составляют объединенную пробу, тщательно перемешивают. Масса средней пробы — не менее 150 г.

1. *Определение внешнего вида и цвета.* Внешний вид и цвет порошкообразных изделий декоративной косметики определяют просмотром пробы в количестве 0,5 г, нанесенной ровным слоем на стеклянную пластинку. Пластинку с массой покрывают другим стеклом для получения ровной поверхности.

Внешний вид и цвет компактных изделий определяют просмотром поверхности изделия.

Запах изделий декоративной косметики определяют органолептическим методом.

2. *Массовую долю воды и летучих веществ* определяют гравиметрическим методом.

3. *Определение массовой доли стеариновокислого цинка или магния* осуществляют титриметрическим методом.

4. *Определение остатка на сите в пудре «Экстра» и компактных изделий.* 50,0 г массы изделия в фарфоровой чашке взвешивают на весах, результат взвешивания в граммах записывают до второго десятичного знака. Навеску массы заливают 50 см³ этилового спирта для смачивания частиц. После 20 мин выстаивания массу изделия растирают в чашке чистой жесткой волосяной кистью или шпателем, добавляют еще 150 см³ этилового спирта и взмученную суспензию сливают из чашки на предварительно высушенное, чистое и взвешенное сито.

Для облегчения прохождения суспензии через сито последнее переносят в другую фарфоровую чашку или стеклянный кристаллизатор и поверхность сита с массой слегка протирают мягкой волосяной кистью. Остаток навески на стенках чашки тщательно смывают 50 см³ этилового спирта и суспензию выливают на поверхность сита. Последняя операция отмывания остатка массы на сите может быть осуществлена промыванием тонкой струйкой воды, с легким протираем поверхности сита волосяной кистью или шпателем. Остаток на сите высушивают при температуре 105–110 °С до постоянной массы.

Остаток на сите:

$$X_3 = \frac{(m_2 - m_1) \times 100}{m},$$

где: m — масса навески испытуемых изделий, г;

m_1 — масса сита, г;

m_2 — масса сита с остатком, г.

5. *Определение остатка на сите в пудре 1-й группы.*

100 г массы изделия взвешивают в стакане на весах (результат взвешивания в граммах записывают до второго десятичного знака). Затем содержимое стакана просеивают через сито. Поверхность сита с изделиями декоративной косметики слегка протирают мягкой волосяной кистью, остаток в сите переносят на предварительно взвешенное часовое стекло и взвешивают.

Остаток на сите (X_3) в процентах вычисляют по формуле:

$$X_3 = \frac{(m_2 - m_1) \times 100}{m},$$

где: m_2 — масса часового стекла с остатком, г;

m_1 — масса часового стекла, г;

m — масса навески изделия, г.

6. *Определение степени компактности.*

Поддонник с компактным изделием доньшком роняют три раза с высоты 20 см на твердую поверхность, покрытую слоем линолеума. Компактные изделия не должны растрескиваться. Испытания проводят на трех образцах.

10.2. КОСМЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЕКОРАТИВНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПО УХОДУ ЗА КОЖЕЙ НА ЖИРОВОЙ И ЭМУЛЬСИОННОЙ ОСНОВЕ

ГУБНЫЕ ПОМАДЫ

Губные помады являются одним из наиболее распространенных изделий декоративной косметики.

Губная помада — изделие декоративной косметики, предназначенное для окрашивания губ; производят в форме крема, карандаша, жидкости.

Губные помады классифицируют на:

— обычные (смываемые), оставляющие на губах блестящий мазок, обладающий достаточной укрывистостью (в качестве красителей используют не растворимые в воде и жирах пигментные красители и лаки);

— трудносмываемые, глазурные, просвечивающие рисунок губ, не оставляющие жирного следа, дающие очень прочную окраску (в качестве красителей используют водо-, жирорастворимые красители);

— смешанные (комбинированные), обеспечивающие вначале более или менее блестящий мазок, после стирания которого губы остаются окрашенными.

По степени жирности, т. е. интенсивности блеска мазка, губные помады делятся на жирные, полужирные и сухие.

К губной помаде предъявляются следующие требования:

- привлекательный внешний вид;
- легкая наносимость;
- получение однородного и стойкого покрытия;
- приятный вкус и ощущение на губах;
- помада не должна изменять свойств при изменении температуры;
- не должна отличаться способностью к выпотеванию, изменению твердости и прогорканию при хранении.

По своему составу губные помады являются довольно сложной смесью жировой основы с дисперсией красителей, перламутровых и/или белых пигментов, отдушки и других добавок. Жировая основа в помадах составляет 60–70 %, воски — 20–30 % и красители — 5–15 %. Каждый компонент рецептуры выполняет определенную функцию.

В составе помады используются твердые и полутвердые воски и жиры (пчелиный, карнаубский, канделильский, озокерит, ланолин, петролатум), растительные и минеральные масла (касторовое, оливковое, парфюмерное и др.). Наряду с ними применяют жидкий парафин, изопропилпальмитат, изопропилмирилат и другие синтетические продукты. К воскообразной массе добавляют органические и неорганические пигменты природного или синтетического происхождения, перламутровые пигменты, а также антиоксиданты, отдушку и специальные добавки.

Пчелиный воск придает эластичность пленке, обеспечивает необходимую консистенцию губной помады, улучшает диспергируемость пигментных красителей. Однако при использовании только пчелиного воска стержень получается тусклым, и качество помады ухудшается.

Наряду с применением восков животного происхождения находят применение растительные воски: воск лаванды, воск розы вводятся в состав губных помад в концентрации до 25 % в качестве структурообразующей добавки. Карнаубский воск используется в качестве регулятора консистенции. При применении слишком больших количеств воска стержень крошится. Канделильский воск наряду с повышением твердости придает стержню блеск. Его можно использовать в сочетании с микрокристаллическим воском и озокеритом, что способствует

более прочному удерживанию масел в основе. Озокерит повышает текучесть расплавленной массы, однако при его избытке стержень крошится, а его поверхность становится тусклой.

Лецитин, ланолин и его производные улучшают мазок помады и адгезию пленки. Спермацет применяется в малых количествах для улучшения блеска помады. Цетиловый спирт смягчает губы, однако способствует получению матовой поверхности стержня губной помады. В последние годы натуральные воски стали заменять синтетическими. Они значительно дешевле и лучше сочетаются с компонентами основы.

Гидрированные растительные масла используются в качестве смягчающих и смазывающих агентов для улучшения текстуры стержня и нанесения помады на губы.

В целях получения стойкой пленки помады на губах применяют пленкообразующие вещества, например, поливинилацетат или сополимеры акриловой кислоты, а также силиконовые жидкости.

Для предохранения кожи губ от действия УФ-лучей в состав помад вводят производные уроканиновой кислоты, эфиры *n*-оксикоричной кислоты.

Типовые рецептуры некоторых видов губных помад приведены в табл. 21.

С целью улучшения свойств губных помад в их состав вводят специальные добавки: витамины, лецитин, аллантоин, протеиновые производные и другие вещества, оказывающие благоприятное действие на кожу губ.

В состав помады входят до 15 % пигментных красителей.

Для производства перламутровых помад применяют специальные перламутровые красители натурального или синтетического происхождения (хлороксид висмута, тонкоизмельченная слюда и др.). Перламутровые красители добавляют в количестве от 3 до 8 %, сокращая содержание красителей, создающих основной тон губной помады.

Отдушка должна не только ароматизировать помаду, но и быть совместимой с красителями, растворителями, восками и другими ее компонентами, не должна оказывать раздражающего действия. Содержание их в губной помаде колеблется от 0,2 до 2 %. Особую роль играют вкусовые качества отдушки, так как большинство сырьевых веществ, используемых в помаде, имеет неприятный вкус. С этой целью в губную помаду вводят специальные подслащивающие вещества, например, сахарин и другие искусственные заменители сахара, взятые в растворе пропиленгликоля.

Технологический процесс производства губных помад состоит из следующих стадий и операций:

1) подготовка сырья:

- подготовка красителя — диспергирование пигмента с частью жировой основы при соотношении (1:4) и измельчение массы;
- приготовление жировой основы — плавление восков при температуре 80–85 °С введения масел и деаэрация смеси;

2) получение массы помады — добавление смеси пигментов при перемешивании в течение 30–60 мин (за 10 мин до конца перемешивания при необходимости вводятся перламутровые красители); парфюмирование, охлаждение до 60–62 °С и выстаивание массы;

3) формование стержня помады;

4) упаковка, маркировка готового продукта.

Таблица 21

Рецептуры губных помад

Компоненты	Содержание компонентов в рецептурах, %		
	1	2	3
Олеиновый спирт	25,6	—	—
Цетиловый спирт	5,0	1,5	2,0
Касторовое масло	31,0	—	—
Гидрогенизированное касторовое масло	—	—	10,0
Пчелиный воск	6,0	—	20,0
Карнаубский воск	7,0	11,0	—
Петролятум	7,0	12,0	—
Ланолин	10,0	7,0	10,0
Канделильский воск	—	11,0	—
Гексадециловый спирт	—	44,0	—
Бутилстеарат	—	2,0	—
Изопропилпальмитат	—	3,4	—
Стеариновая кислота	—	8,0	—
Гидроокись бутилтолуола	—	0,02	—
Лимонная кислота	—	0,08	—
Озокерит	—	—	6,0
Жидкий парафин	—	—	20,0
Эозин	0,4	—	0,4
Пигментные красители	8,0	—	9,6
Эфир эозола	—	—	22,0

ТУШЬ ДЛЯ РЕСНИЦ

Тушь для ресниц — изделие декоративной косметики, предназначенное для кратковременной окраски, утолщения и удлинения ресниц, придания им объема и четкой формы. В зависимости от консистенции и соответственно формы выпуска тушь классифицируется на: жидкую (пасто-, кремообразную) и твердую (брусковую). В настоящее время преимущественное распространение получила тушь более жидкой консистенции в виде пасто- или кремообразного средства, расфасованная в карандашные футляры с круглой спиральной щеткой-аппликатором.

Твердая тушь в виде спрессованных пластин выпускается косметической промышленностью уже многие годы и представляет собой смесь восков, жиров, эмульгаторов и красителей. В ее производстве в настоящее время все большее распространение находят новые виды сырья. Так, вместо натриевого мыла кокосового либо пальмового масел (учитывая их высокое раздражающее действие на слизистую оболочку глаз) преимущественно применяют стеарат триэтаноламина. Для лучшей дисперсии красителей добавляют моностеарат глицерина. Широкое применение находят некоторые искусственные воски. В качестве примера можно привести жиро-восковую основу для туши следующего состава, %:

Искусственные воски	15,0
Минеральное масло	44,0
Петролятум	22,0
Изопропилмиристант	19,0

К ней добавляется около 15 % красителей и пигментов. Используемые в составе туши ланолин и продукты его переработки улучшают ее консистенцию, оказывают смягчающее действие, обеспечивают хорошую дисперсию красителей и лучшее нанесение препарата на ресницы.

Для приготовления жидкой туши используют специальный растворитель либо воду. В качестве примера рецептуры жидкой туши можно привести следующий состав, %:

Минеральное масло	7,3
Пропиленгликоль	9,1
Стеариновая кислота	11,2
Моностеарат глицерина	4,5
Триэтаноламин	3,6
Краситель	9,1
Консервант	0,2
Вода	55,0

В случае применения специального растворителя в состав туши входят следующие компоненты, %:

Бентон 34	4,4
Этиловый спирт	2,7
Воск	16,6
Пигмент	11,4
Углеводородный растворитель	64,9

Для повышения стойкости туши к воздействию влаги используют пленкообразующие вещества, например, 50 %-ную эмульсию поливинилацетата.

Многие новые виды туши выпускают со специальными добавками биологически активных веществ: протеиновыми производными, витаминами, которые оказывают благоприятное действие на ресницы. Могут использоваться также добавки специального декоративного назначения, например, натуральные или искусственные волокна, которые в количестве до 4 % способствуют удлинению ресниц и получению лучшего декоративного эффекта.

Технологический процесс производства туши для ресниц проводится по типовой схеме получения суспензионно-эмульсионных (комбинированных) косметических средств.

Контроль качества туши для ресниц

Тушь для ресниц изготавливается в соответствии с требованиями ОСТ 18-77-85 по технической документации, рецептурам и технологическим регламентам при соблюдении утвержденных санитарных норм и правил.

По органолептическим и физико-химическим показателям тушь для ресниц должна соответствовать требованиям и нормам, указанным в табл. 22.

Таблица 22

Показатели качества туши для ресниц

Наименование показателя	Характеристика и норма	
	Жидкая тушь	Твердая тушь
Внешний вид	Однородная блестящая масса	Твердая однородная пластинка
Цвет	Свойственный данному цвету или номеру тона	
Запах	Приятный	Приятный или без запаха
Кроющая способность	Однородное покрытие без крошек	
Стойкость к воде	Стойкая	
Массовая доля воды, %	50,0–70,0	–
Водородный показатель рН (1 %-ного водного раствора)	7,0–8,5	8,0–10,0

Гарантийный срок хранения жидкой туши для ресниц — 12 месяцев, твердой — 24 месяца с момента изготовления.

Для проверки качества туши для ресниц по органолептическим и физико-химическим показателям из отобранных 3 % упаковочных единиц партии составляют случайную выборку, масса которой должна быть не менее 50 г. При получении неудовлетворительных результатов испытания хотя бы по одному из показателей проводят повторные испытания на удвоенной выборке от той же партии продукции.

1. *Внешний вид, цвет и кроющую способность* жидкой туши для ресниц определяют органолептически, нанося небольшое количество туши на обезжиренную и высушенную стеклянную пластинку.

2. *Внешний вид и цвет* твердой туши для ресниц определяют просмотром поверхности пластинки визуально; запах определяют органолептически.

3. *Кроющую способность* твердой туши определяют следующим образом: влажной волосяной щеточкой проводят 7–10 раз по пластинке туши и наносят небольшое количество на обезжиренную и высушенную стеклянную пластинку.

4. *Определение стойкости к воде.* Тушь для ресниц наносят щеточкой на внутреннюю поверхность кисти руки. Через 2–3 минуты после высыхания туши руку подставляют под слабую струю воды. Тушь не должна смываться в течение одной минуты.

5. *Водородный показатель рН* 1 %-ной суспензии туши определяют потенциометрическим методом.

6. *Массовую долю воды* в жидкой туши определяют гравиметрическим методом.

ТЕНИ ДЛЯ ВЕК

Тени для век — изделие декоративной косметики на жировой основе, порошкообразное или компактное, предназначенное для подкрашивания кожи век с целью придания блеска и выразительности глазам. Тени для век выпускают в форме карандашей, компактных препаратов, жидких кремов.

Тени в форме карандаша представляют собой дисперсию красителей в смеси жировой основы. В производстве декоративных карандашей для грима век основными видами сырья, помимо красителей, являются воски и жиры. Из восков применяют пчелиный, карнаубский, канделильский, ланолин и его производные, спермацет, натуральные воски могут быть заменены на искусственные, а также парафин, церезин, стеариновую кислоту в количестве 20–30 %. Из жировых веществ — минераль-

ное масло, масло какао, петролятум, изопропилмиристат, изопропилпальмитат и др., содержание которых составляет порядка 35–50 %. Использование изопропилмиристата или изопропилпальмитата в количестве 15–20 % снижает избыточную вязкость карандаша, которая появляется при высоком содержании восков и тем самым улучшает консистенцию препарата. Концентрация красителей с разнообразной гаммой оттенков составляет около 30 %, в том числе широко используются перламутровые пигменты — порядка 15 %.

Технологический процесс приготовления теней для век в виде карандаша аналогичен технологии губных помад.

Учитывая низкую стабильность мазка, который быстро растекается, наиболее распространенной формой выпуска теней для век является компактная. Состав компактных теней, %:

Тальк	76,5
Жировые вещества	5,0
Пигменты	18,5

В некоторых рецептурах содержание пигментных красителей составляет 30–40 %.

Кремообразные тени для век состоят из эмульсионной основы с добавлением определенного количества красителей. Для получения более устойчивых теней минеральные масла могут быть заменены углеводородным растворителем. Смесь красителей различных тонов составляет порядка 3–5,0 % и около 5,0 % перламутрового красителя.

ТОНАЛЬНЫЕ КРЕМЫ

Тональный крем используется для маскировки косметических недостатков кожи, придания ей желаемого тона, матового оттенка. Тональные кремы пользуются большой популярностью, так как они дают лучший декоративный эффект, чем пудра.

В большинстве тональных кремов основа представляет собой эмульсии типа масло/вода, некоторые (особенно характеризующиеся значительной укрывистостью) относятся к эмульсии типа вода/масло. Последние после нанесения образуют тонкую блестящую пленку, вследствие чего после нее требуется применение пудры.

Основными составляющими тонального крема являются жировые компоненты (масла натурального и синтетического происхождения), эмульгаторы, красители, специальные добавки, в том числе смягчающие вещества. Для повышения потребительских свойств в изделия вводят ланолин и олеиновый спирт.

В качестве эмульгаторов используются стеаратные мыла, эмульсии с их содержанием характеризуются легкостью нанесения, мягкостью и приятным ощущением на коже. Стабильность и ряд других свойств эмульсии улучшаются при введении стеарата глицерина. Широко применяются продукты типа сорбитанмонолаурата, -олеата, -пальмитата, -стеарата.

Тональные кремы с катионными эмульгаторами отличаются значительной мягкостью, легкостью нанесения и приятным ощущением на коже по сравнению с кремами на неионогенных или анионных ПАВ.

Для увеличения вязкости композиции обычно применяют систему загустителей, например, гидроксипропилцеллюлозу с алюмосиликатом магния или карбоксиметилцеллюлозу в комбинации с силикатом натрия-магния.

Для улучшения свойств тональных кремов и более благоприятного воздействия на кожу в их состав вводят специальные добавки, которые оказывают на кожу защитное, смягчающее, увлажняющее и тонирующее действие. С этой целью используют натриевую соль пирролидонкарбоновой кислоты, сорбитол и пропиленгликоль, молочную кислоту или ее соли, клеточные экстракты, растительные протеины, различные увлажняющие комплексы и др. Помимо увлажняющих добавок, в тональные кремы вводят биологически активные экстракты, а также фотозащитные (физические и химические УФ-фильтры), вещества, которые предохраняют кожу от УФ-лучей.

Важной составной частью тональных кремов являются белые и цветные пигменты. Наиболее часто используются коричневые, красновато-коричневые, черные и желтые железистые пигменты, а также желтый и белый диоксид титана. Помимо них в рецептуры тональных кремов вводят тальк и каолин (карбонат кальция и магния применяют в редких случаях для придания специфических свойств), которые могут быть использованы для получения дисперсии пигментов и таким образом компенсировать изменения тона. Количество пигментов — до 20 %. Для получения определенного декоративного эффекта соотношение белых и цветных пигментов может меняться. Наиболее распространенным соотношением является 1–3 % цветного пигмента, 8–9 % талька, 2–4 % оксида титана.

Окрашивание эмульсионной основы может проводиться несколькими путями: при прямом введении пигментов, предварительном получении дисперсии пигментов и смеси пигментов с наполнителями или использовании готовых форм.

КОСМЕТИЧЕСКИЕ КАРАНДАШИ

Косметический карандаш (в соответствии с ДСТУ 2472-94 «Продукция парфюмерно-косметическая. Термины и определения») — форма выпуска косметической продукции в виде стержня. *Контурный карандаш* — изделие декоративной косметики на жировой основе, используемое для подкрашивания и подчеркивания формы век, губ и бровей.

Косметические карандаши разнообразны, что обусловлено текстурой дерева или его заменителей, типом и количеством красителей и пигментов, способом изготовления грифеля.

Требования, предъявляемые к карандашам, включают однородность стержня, твердость, необходимую для его заточки, и в то же время мягкость при нанесении линий или покрытий участков кожи, стабильность в большом интервале температур.

Для достижения этих характеристик в рецептурах карандашей используют те же масла и воски, что и для губных помад. Канделильский и карнаубский воски — структурообразующие компоненты, пчелиный воск придает эластичность, в то время как микрокристаллический воск и озокерит вводят для предотвращения выпотевания.

С целью получения блестящей поверхности стержня, а также легкости нанесения применяют гидрогенизированное касторовое и хлопковое масла в сочетании с триглицеридами жирных кислот и синтетическими восками.

Содержание красителей колеблется от 20 до 40 %, в тени для век и губную помаду наряду с обычными можно вводить перламутровые пигменты, например, титанированную слюду.

Грифели для карандашей получают двумя методами — экструзией и формованием. Первый способ используется для создания тонких карандашей, второй — для карандашей большого диаметра. В желобок деревянной заготовки помещают сформованный или экструдированный грифель и склеивают две половинки. После этого карандаш проходит еще ряд операций: обработку на станке для придания круглой или гексагональной формы, лакирование (5–14 слоев) и печать.

Контроль качества изделий декоративной косметики на жировой основе

Изделия декоративной косметики на жировой основе изготавливаются в соответствии с требованиями ГОСТа 28767-90 по рецептурам и технологическим регламентам при соблюдении утвержденных санитарных норм и правил.

По органолептическим и физико-химическим показателям изделия декоративной косметики на жировой основе должны соответствовать требованиям и нормам, указанным в табл. 23.

Таблица 23

Показатели качества декоративной косметики на жировой основе

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид	Поверхность гладкая, однородная. С добавлением красителей — равномерно окрашенная
Цвет	Свойственный тону данного наименования изделия
Запах	Приятный, свойственный данному изделию
Мазок	Ровный однородный
Температура каплепадения, °С: для губных помад для прочих изделий в карандаше для изделий в баночке	55–80 45–75 40–65
Для губных помад: кислотное число, мг КОН/г, не более карбонильное число, мг КОН/г, не более	15 8

Гарантийный срок хранения жирных румян, блеска и бальзама для губ, теней для век — 12 месяцев, других изделий декоративной косметики на жировой основе — 18 месяцев со дня изготовления.

Методы испытаний

Для проверки качества изделий декоративной косметики на жировой основе по органолептическим и физико-химическим показателям отбирают, не менее:

3 баночек;

10 пеналов для губных помад;

20 пеналов для других изделий в форме карандаша.

Масса пробы не должна быть менее 20 г.

1. *Внешний вид и цвет* изделий декоративной косметики на жировой основе определяют органолептически — осмотром поверхности карандаша или содержимого баночки.

2. *Запах* определяют органолептически.

3. *Качество мазка* определяется органолептически, нанося мазок на кожу руки трижды на одно место.

4. *Кислотное и карбонильное число* определяется титриметрическим методом.

5. *Определение температуры каплеобразования и каплепадения.*

Определение проводят при помощи прибора Уббелоде. Температурой каплеобразования называют температуру, при которой размягченная масса начинает выступать из отверстия прибора.

Температурой каплепадения называют температуру, при которой из отверстия прибора падает первая капля испытуемого продукта.

В продуктах, содержащих в своем составе жировые вещества, предварительно выделяют жировую основу и температуру каплепадения определяют с выделенной жировой основой, промытой, профильтрованной и высушенной при 80 °С.

Испытуемую пробу плотно вмазывают шпателем (или вливают в расплавленном состоянии) в стеклянную чашку прибора, имеющую нижнее отверстие, следя за тем, чтобы не было прослоек и пузырьков воздуха.

Чашечку, заполненную испытуемым продуктом, вставляют в металлическую гильзу прибора, являющуюся оправой термометра, так, чтобы верхний край чашечки упирался в штифт гильзы. При этом шарик термометра выжимает из отверстия чашечки некоторое количество испытуемого продукта, которое снимается ножом; затем массу в чашечке прибора охлаждают до 20 °С.

Прибор вставляют при помощи пробки в широкую пробирку так, чтобы нижний край чашечки находился на расстоянии 25 мм от дна пробирки, выстланного кружком белой бумаги. Пробирку с прибором ставят в стеклянный стакан, наполненный бесцветным маслом или водой, или раствором хлористого кальция, так, чтобы между дном пробирки и дном стакана оставалось расстояние 15 см, и начинают медленно нагревать. Температура не должна повышаться больше чем на 1 °С в минуту.

Температуру, при которой будет наблюдаться выступление размягченной массы из отверстия чашечки, отмечают как температуру размягчения или каплеобразования.

Температуру, при которой упадет первая капля, отмечают как температуру каплепадения.

Определение проводят 2 раза. Между двумя определениями допускается расхождение не более 1 °С.

6. Определение красителей и наполнителей в изделиях декоративной косметики.

Метод основан на удалении растворимых компонентов испытуемого продукта при помощи органических растворителей и взвешивании нерастворимых в них соединений, собранных на фильтре. В зависимости от свойств составных частей испытуемых продуктов в

качестве растворителей применяются петролейный эфир, бензол и водные растворы этилового спирта.

Фильтрат после удаления из него растворителя и высушивания до постоянного веса может быть применен для определения содержания жировой основы, а также для определения температуры каплепадения.

А. Навеску испытуемого продукта (около 2,0 г), взвешенную с точностью до 0,0002 г, растворяют при нагревании в 50 мл петролейного эфира или бензола. Полученный раствор фильтруют через предварительно высушенный до постоянного веса фильтр в заранее взвешенную с той же точностью колбу. Остаток на фильтре промывают 3 раза, расходуя по 25 мл петролейного эфира или бензола, собирая фильтрат в ту же колбу, после чего фильтр с осадком просушивают при температуре 70–75 °С до постоянного веса.

Расчет ведут по формуле

$$X = \frac{a \times 100}{\text{навеска}},$$

где: X — количество красителя и наполнителя в %;

a — вес остатка после просушивания до постоянного веса.

Б. В химическом стакане емкостью 100–150 мл взвешивают 2–3 г испытуемого продукта с точностью до 0,0002 г, приливают 50 мл 60 %-ного этилового спирта и нагревают на водяной бане до полного растворения при перемешивании стеклянной палочкой.

После растворения навески в стакан прибавляют 50 мл петролейного эфира, предварительно подогретого до 60 °С, хорошо перемешивают и фильтруют через складчатый и предварительно высушенный до постоянного веса фильтр. Остаток на фильтре промывают 5–6 раз 30 мл горячей смеси из равных частей спирта (60 %-ного) и петролейного эфира. Фильтрование проводят при температуре 60–65 °С. Промытый фильтр с осадком сушат до постоянного веса при температуре 95–100 °С.

Расчет ведут по формуле

$$X = \frac{a \times 100}{\text{навеска}},$$

где: X — количество красителя в %;

a — вес остатка после просушивания до постоянного веса.

В. Остаток на фильтре, полученный при определении по пункту А, переносят в стаканчик, тщательно перемешивают с 50 мл 50 %-ного этилового спирта и фильтруют через тот же фильтр. Осадок на фильтре промывают 3 раза, затрачивая каждый раз по 25 мл 50 %-

ного этилового спирта до получения бесцветного фильтрата, и сушат при температуре 70–75 °С до постоянного веса.

Расчет ведут по формуле

$$X = \frac{(A - B) \times 100}{\text{навеска}},$$

где: X — количество спирто-водорастворимого красителя и наполнителя в %;

A — вес остатка до промывания 50 %-ным спиртом;

B — вес остатка после промывания 50 %-ным спиртом.

Г. После этого полученный остаток на фильтре переносят в заранее прокаленный до постоянного веса тигель, взвешенный с точностью до 0,0002 г, и сжигают в муфеле до получения постоянного веса золы. Потеря в весе при прокаливании остатка соответствует наличию красителя в пробе.

Расчет ведут по формуле

$$X = \frac{a \times 100 \times 100}{n \times \text{навеска}},$$

где: n — наименьшая потеря при прокаливании лакового красителя согласно техническим условиям;

X — содержание лака красителя в %;

a — потери при прокаливании в г.

Контроль качества изделий декоративной косметики на эмульсионной основе

Изделия декоративной косметики на эмульсионной основе изготавливаются в соответствии с требованиями ОСТ 10-55-87 по технической документации, рецептурам и технологическим регламентам при соблюдении утвержденных санитарных норм и правил.

По органолептическим и физико-химическим показателям изделия декоративной косметики на эмульсионной основе должны соответствовать требованиям и нормам, указанным в табл. 24.

Для проверки качества изделия декоративной косметики на эмульсионной основе по органолептическим и физико-химическим показателям отбирают согласно требованиям ГОСТа 28303-89. Масса средней пробы не должна быть менее 100 г.

Методы испытаний

1. *Внешний вид и цвет* изделий декоративной косметики на эмульсионной основе определяют органолептически, просмотром пробы,

Показатели качества изделия декоративной косметики на эмульсионной основе

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид	Однородная окрашенная масса, не содержащая крупинок и посторонних примесей
Цвет	Свойственный цвету (тону) изделия данного наименования
Запах	Приятный, свойственный запаху изделия данного наименования
Мазок	Легкий, однородно окрашенный
Массовая доля воды и летучих веществ	44–80
Водородный показатель, pH	6,5–8,5
Коллоидная стабильность	Стабилен
Термостабильность	Стабилен

помещенной тонким, ровным слоем на предметное стекло или лист белой бумаги.

2. *Запах* определяют органолептически.

3. *Мазок* определяют органолептически нанесением небольшого количества массы продукта (полоска около 0,5 см) на наружную поверхность кисти руки и распределением ее равномерно по поверхности.

4. *Водородный показатель* определяют потенциометрическим методом. Метод основан на измерении разности потенциалов между двумя электродами (измерительным и сравнения), погруженными в исследуемую пробу.

5. *Массовую долю воды и летучих веществ* определяют гравиметрическим методом. Метод основан на высушивании пробы.

6. *Коллоидную стабильность* определяют методом центрифугирования. Метод основан на разделении эмульсии на жировую и водную фазы при центрифугировании.

7. *Определение термостабильности.* Метод основан на разделении эмульсии на жировую и водную фазы при повышенной температуре. Три пробирки или цилиндра вместимостью 25 см³ наполняют на 2/3 исследуемыми образцами и помещают в термостат с температурой 40–42 °С и выдерживают в течение 24 часов. Средство считается стабильным, если после термостатирования в пробирках не наблюдается выделения водной фазы, допускается выделение слоя масляной фазы не более 0,5 см.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 14

Задание № 1

Приготовить порошкообразную пудру.

Для выполнения задания необходимо составить рецептуру порошкообразной пудры, используя данные таблиц, приведенных ниже.

Таблица 25

Рецептура основ для пудры

Составные вещества	Рецептура										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тальк	50	40	40	20	25	55	55	40	40	50	40
Каолин	10	40	45	70	60	5	25	30	35	40	40
Оксид цинка	20	—	—	3	5	20	10	20	—	5	20
Стеарат цинка	10	—	—	3	5	10	10	8	5	—	—
Стеарат бериллия	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Карбонат кальция	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Стеарат магния	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—
Оксид титана	—	10	10	—	—	—	—	—	—	—	—
Карбонат магния	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—
Крахмал	10	—	—	4	5	10	—	2	20	—	—

Выбираем пропись основы пудры № 11.

Приготовление основы пудры.

Отвешивают на тарирных весах по 20,0 г талька и каолина и 10,0 г окиси цинка. Отвешенные сыпучие вещества измельчают и просеивают на капроновом сите № 46 с размером отверстий $0,120 \pm 0,020$ мм. Просеянные вещества смешивают в ступке целлулоидной пластинкой.

Параллельно готовят сухой раствор красителей.

Для придания пудре определенного тона используют рецептуру цвета «розовый № 3». Сухой раствор красителя используют в количестве 0,04 г на 50,0 г основы пудры. На занятии использовать готовый сухой раствор красителя.

В ступку отвешивают половину от прописанного количества карбоната кальция и добавляют водно-спиртовой раствор эозина. Тщательно перемешивают и добавляют оставшееся количество мела и, если необходимо, воду до консистенции густого теста. Массу высушивают в сушильном шкафу при температуре 55–60 °С, измельчают и просеивают через шелковое сито.

Сухой раствор красителя добавляют к основе пудры. Тщательно перемешивают целлулоидной пластинкой и фасуют в полимерные коробки. Полимерные коробки оформляют соответствующей этикеткой и сдают преподавателю.

Рецептуры красок (сухих растворов красителей) приведены в табл. 26. Сухие растворы вводят в рецептуру за счет снижения соответствующего количества всей массы пудры.

Таблица 26

Составы красителей

Цвет пудры	Наименование красителя	Весовые части	Всего в г на 1 кг пудры
Розовый № 1	Эозин	0,012	0,8
	Оранжевая Ж	0,016	
	Мел	0,772	
Розовый № 2	Эозин	0,024	0,8
	Мел	0,776	
Розовый № 3	Эозин	0,048	0,8
	Мел	0,752	
Розовый № 4	Эозин	0,024	0,8
	Оранжевая Ж	0,032	
	Мел	0,744	
Рашель № 1	Оранжевая Ж	0,400	2,0
	Мел	0,600	
Телесный	Оранжевая Ж	0,112	5,7
	Мел	5,588	
Белый	Ультрамарин	0,400	16,0
	Мел	15,600	
Рашель № 2	Эозин	0,012	14,0
	Мел	0,788	
	Охра	12,000	
	Мумия	1,200	
Загар	Эозин	0,018	21,0
	Мел	1,182	
	Охра	19,000	
	Мумия	1,800	

Задание № 2

Приготовить компактную пудру, румяна, тени для век.

Для выполнения задания необходимо составить рецептуру компактной пудры, румян или теней для век, используя данные таблиц, приведенных ниже.

Сухой раствор красителя:

Каолин	75,50
Краска косметическая (органический краситель)	7,55
Спирт этиловый ректификованный	7,55
Вода питьевая	9,40
	<hr/> 100,00

Жидкая связующая добавка:

Натрия карбоксиметилцеллюлоза	1,35
Вода питьевая	98,65
	<hr/> 100,00

Примерные рецепты компактных пудр

Наименование компонентов	Содержание компонентов, %				
	Название тона				
	Розовый № 3	Темная рашель № 6	Загар № 7	Персиковый № 12	Легкий бежевый № 13
Тальк	51,40	50,70	50,20	49,10	51,10
Каолин	15,50	15,50	15,50	15,50	15,50
Стеарат цинка	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Окись цинка	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Крахмал кукурузный	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Пигмент красный	0,24	0,80	1,30	1,40	0,50
Пигмент желтый	—	—	—	2,00	0,90
Ультрамарин	0,12	—	—	—	—
Сухой раствор красителя	0,74	1,00	1,00	—	—
Жировая добавка	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Жидкая связующая добавка	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Парфюмерная композиция	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Всего	100,0	100,00	100,00	100,00	100,00

Жировая добавка:

Воск эмульсионный	7,00
Масло парфюмерное	10,00
Глицерин	10,00
Нипагин	0,15
Нипазол	0,05
Вода питьевая	72,80
	<u>100,00</u>

Сухой раствор красителя

	№ 1	№ 2
Каолин	76,34	76,34
Пигмент розовый	7,00	—
Лак красный	—	7,00
Спирт этиловый ректификованный	8,33	8,33
Вода питьевая	8,33	8,33
	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>

Жидкая связующая добавка:

Ланолин оксиэтилированный-60	4,00
Вода	96,00
	<u>100,00</u>

Примерные рецептуры компактных румян

Наименование компонентов	Содержание компонентов, %			
	Название тона			
	Желтовато-розовый		Коричневый	
	№ 5	№ 5А	№ 6	№ 6А
Тальк	69,14	66,14	56,07	53,07
Каолин	1,26	1,26	8,13	8,13
Стеарат цинка	5,00	5,00	5,00	5,00
Сухой раствор красителя № 1	—	—	9,00	9,00
Сухой раствор красителя № 2	18,00	18,00	—	—
Лазурь железная	0,10	0,10	—	—
Сурик железный	—	—	15,00	15,00
Углерод технический	—	—	0,30	0,30
Тимирон Споркл	—	3,00	—	3,00
Жировая добавка	3,00	3,00	3,00	3,00
Жидкая связующая добавка	3,00	3,00	3,00	3,00
Парфюмерная композиция	0,50	0,50	0,50	0,50
Всего	100,00	100,00	100,00	100,00

Жировая добавка:

Стеарин косметический	3,00
Стеарин ДЭГ	6,00
Парафин	4,00
Масло парфюмерное	15,00
Ланолин безводный	1,00
Глицерин	5,00
Триэтаноламин	0,50
Нипагин	0,15
Нипазол	0,05
Вода	65,30
	<u>100,00</u>

Выбираем пропись компактной пудры «загар № 7».

Жировую добавку готовят по следующей технологии: смешивают по весу воду, глицерин и метиловый эфир параоксибензойной кислоты (нипагин). Смесь нагревают до 70–75 °С и при перемешивании добавляют требуемое количество предварительно нагретых до 75–80 °С эмульсионных восков, парфюмерного масла, пропилового эфира параоксибензойной кислоты (нипазол). При температуре 70–75 °С массу эмульгируют 30 мин и затем охлаждают до температуры 25–30 °С.

Жидкую связующую добавку готовят следующим образом: загружают воду при температуре 50 °С и небольшими порциями добавляют натрийкарбоксиметилцеллюлозу. Полученную смесь перемешивают в течение 2,5 часа, после чего фильтруют через капроновую сетку.

Приготовление сухого раствора красителей. В ступку загружают каолин согласно рецептуре. В отдельной емкости растворяют в водно-спиртовом растворе красители и загружают раствор в ступку, перемешивают в течение 2 часов.

Порошкообразные компоненты взвешивают и просеивают в следующей последовательности: стеарат цинка, крахмал, каолин, тальк и окись цинка. После просеивания компоненты смешивают в ступке. Во время перемешивания засыпают предварительно взвешенные на весах пигменты и приготовленные сухие растворы красителей. В ступку загружают жировую связующую добавку, отдушку и перемешивают до получения однородной массы. Через 10 мин после загрузки пигментов и красителей в ступку небольшими порциями впрыскивают из емкости смесь всех добавок и отдушки в течение 25–30 мин. После окончания ввода добавок массу перемешивают еще 20 мин. После смешивания массу измельчают и просеивают.

Просеивание массы можно производить сразу после измельчения, но не раньше чем за день до компактирования. В случае длительного хранения массы перед компактированием она просеивается повторно. Просеянная масса подается на компактирование.

Компактирование пудры, румян производят на прессах. Закомпактированная пудра и румяна поступают на упаковку в поддоны. Готовую продукцию оформляют соответствующей этикеткой и сдают преподавателю.

Задание № 3

Определить внешний вид, цвет, однородность и запах пудры, румян, теней для век.

Около 0,5 г испытуемого продукта нанести ровным слоем на одну половину стеклянной пластинки. На другую половину пластинки поместить такой же слой эталонного образца. Пластинку с пробами для получения ровной поверхности покрыть другим стеклом, затем осторожно, не нарушая границы между пробами, снять стекло и, сравнивая образцы, установить соответствие испытуемого продукта эталону.

Для органолептического определения запаха на отдельные стеклянные пластины нанести испытуемый продукт и эталонный образец ровным слоем толщиной 1–2 мм.

Задание № 4

Определить кристаллографическую характеристику порошкообразной пудры.

Небольшое количество порошка (сотые доли грамма) поместить на предметное стекло, распределить равномерно на поверхности и рассмотреть под микроскопом. Зарисовать в лабораторный журнал и дать характеристику поверхности кристаллов (гладкая, шероховатая). Оценить возможность данного порошка как исходного продукта для получения компактной пудры.

Задание № 5

Определить влагоемкость пудры.

Навеску испытуемого продукта в количестве 0,2 г, взвешенную с точностью до 0,01 г, поместить в градуированный сосуд емкостью 5 мл, зафиксировать объем, добавить до метки 5 мл воды, энергично встряхивать до получения однородной суспензии и оставить на 1 час, после чего отсчитать образовавшийся осадок в миллилитрах. Эта величина указывает на скорость образования осадка и пропорциональна специфической рыхлости и влагоемкости испытуемого продукта.

Определить влагоемкость эталонного и экспериментального образцов пудры. Дать сравнительную характеристику испытуемых продуктов.

Задание № 6

Определить липоёмкость пудры.

Одним из критериев оценки потребительских свойств пудры является определение степени поглощения кожного сала. Хорошо полированное черное стекло намазать тонким слоем смеси ланолина и персикового масла, используемой в качестве заменителя жира человеческой кожи. При помощи пуховки нанести пудру на жировой слой и при легком нагревании довести до температуры тела.

Сравнить липоёмкость предложенных эталонного и экспериментального образцов пудры, дать рекомендации по использованию их в косметической практике.

Задание № 7

Определить прилегаемость пудры.

Матовую стеклянную пластинку размером около 100 см² взвесить на технических весах с точностью до 0,01 г.

Легким втиранием ватой нанести на пластинку слой испытуемого продукта. После этого пластинку поместить перпендикулярно столу на расстоянии 5–7 см и избыток пудры осыпать легким постукиванием каждой грани по 3 раза о стол.

Затем пластинку взвесить с той же точностью.

Прилегаемость рассчитывают по формуле:

$$\text{Пр} = \frac{a - б}{в},$$

где: Пр — прилегаемость на 1 см²;

а — вес пластинки со слоем испытуемого продукта после встряхивания, г;

б — вес чистой пластинки, г;

в — площадь пластинки, см².

Задание № 8

Определить рН водного извлечения.

К навеске испытуемого продукта около 1,0 г, взвешенной с точностью до 0,01 г и помещенной в коническую колбу, прилить 5 мл дистиллированной воды, нагреть на кипящей водяной бане 10 мин, охладить, профильтровать. Определение рН в фильтрате проводят индикаторным или потенциометрическим методами.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 15

Задание № 1

Приготовить губную помаду.

Для выполнения задания необходимо составить рецептуру губной помады. Например:

Касторовое масло	43,0
Стеарин	9,0
Ланолин безводный	6,0
Спермацет	9,0
Воск пчелиный	20,0
Краситель (эозиновая кислота)	12,0
Отдушка	1,0

Отвешивают касторовое масло в выпарительную чашку и нагревают до температуры 65–70 °С. В нагретом масле растворяют эозиновую кислоту и добавляют остальные жировые компоненты в порядке убывания температуры плавления — воск пчелиный, стеарин, спермацет, ланолин безводный. Массу перемешивают и охлаждают до температуры 40–45 °С и вводят отдушку. Перемешивают и оставляют для вызревания в течение суток. После вызревания массу подвергают пластической обработке на вальцах (в лабораторных условиях использовать ступку). Обработанную массу расплавляют и в полужидком состоянии

разливают в металлические формы и дают застыть в холодильнике. Формы предварительно смазывают вазелиновым маслом или покрывают тонким слоем талька, или охлаждают в холодильнике. Излишек массы снимают с поверхности форм шпателем.

Развернув по охлаждению формы, полученные стержни один раз прокатывают по фильтровальной бумаге для снятия излишка жира, если им была смазана форма.

Полученные стержни упаковывают в пеналы из пластмассы, соответствующим образом маркируют и сдают преподавателю.

Задание № 2

Приготовить тушь для ресниц.

Для выполнения задания составляют рабочую пропись. Например:

Минеральное масло	7,3
Пропиленгликоль	9,1
Стеариновая кислота	11,2
Моностеарат глицерина	4,5
Триэтаноламин	3,6
Краситель	9,1
Консервант	0,2
Вода	до 100,0

В минеральном (парфюмерном или вазелиновом) масле сплавляют стеариновую кислоту и триэтаноламин при температуре 65–70 °С, после чего добавляют моностеарат глицерина. После полного растворения эмульгаторов при постоянном перемешивании добавляют горячую (температура 70 °С) воду. Эмульгируют при скорости вращения мешалки 1500–2000 об/мин. Охлаждают до температуры 35–40 °С и вводят пропиленгликоль. Эмульгирование продолжают до охлаждения массы до температуры 25–30 °С, добавляют консервант, краситель и перемешивают до полного охлаждения массы.

Полученную тушь для ресниц упаковывают в пеналы из пластмассы, соответствующим образом маркируют и сдают преподавателю.

Задание № 3

Приготовить тональный крем.

Для выполнения задания составляют рабочую пропись тонального крема, используя в качестве основы эмульсию 1-го рода (м/в) эпидермального уровня воздействия консистенции, собственно крем (см. тему «Кремы косметические»). Концентрация и природа пигментов подбирается в соответствии с маскирующей способностью и цветом косметического средства.

Задание № 4

Определить физико-химические, органолептические и потребительские свойства приготовленных косметических средств.

Определение проводят по методикам, приведенным в информационном материале к данному лабораторному занятию. Оценивают внешний вид, цвет, однородность, запах приготовленных косметических средств; качество мазка изделий декоративной косметики на жировой и эмульсионной основе (губной помады, тонального крема); кроющую способность и стойкость к воде туши для ресниц.

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет должен содержать:

1. Тему и цель лабораторного занятия.
2. Рабочую пропись косметического средства.
3. Технологическую и аппаратурную схемы производства.
4. Технологию приготовления косметического средства.
5. Методики анализа косметического средства.
6. Результаты анализа готовой продукции по требованиям аналитической нормативной документации с выводами о качестве.
7. Рекомендации по повышению потребительских характеристик изделий декоративной косметики.

Пункты 1–5 отчета студенты оформляют до лабораторного занятия.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Изделия декоративной косметики. Общая характеристика. Назначение. Классификация. Номенклатура.
2. Красители, используемые в декоративной косметике. Требования, предъявляемые к красителям. Классификация. Номенклатура.
3. Пудра. Назначение. Косметический эффект. Классификация. Требования к пудрам. Жидкая пудра. Тональный крем.
4. Характеристика, классификация и номенклатура веществ, используемых в производстве пудр. Требования.
5. Компактные пудры. Рецептура. Состав сухого раствора красителя, жидкой связующей добавки, жировой добавки.
6. Румяна. Рецептура. Состав сухого раствора красителя, жидкой связующей добавки, жировой добавки.
7. Технологический процесс производства порошкообразной пудры.
8. Технологический процесс производства компактной пудры.

9. Технологический процесс производства компактных румян.
10. Оценка качества порошкообразных и компактных изделий декоративной косметики.
11. Губные помады. Назначение. Косметический эффект. Классификация. Требования.
12. Характеристика, классификация и номенклатура веществ, используемых в производстве губных помад. Требования.
13. Тени для век. Рецепттура. Технология. Контроль качества.
14. Тушь для ресниц. Рецепттура. Требования к компонентам рецептуры.
15. Технологический процесс производства изделий декоративной косметики на жировой основе.
16. Технологический процесс производства изделий декоративной косметики на эмульсионной основе.
17. Оценка качества изделий декоративной косметики на жировой и эмульсионной основе.
18. Оценка качества туши для ресниц.

11. КОСМЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЕКОРАТИВНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПО УХОДУ ЗА ВОЛОСАМИ

Цель: сформировать теоретические знания и приобрести практические умения и навыки по составлению и анализу рецептуры, выбору рациональной технологии и исследованию косметических средств декоративного назначения по уходу за волосами.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Волосы как придаток кожи. Морфологические и физиологические особенности волос.
2. Свойства волос. Методы определения состояния, типа и физических свойств волос.
3. Морфологические и физиологические особенности кожи.
4. Факторы, определяющие эффективность косметических средств.
5. Классификация косметических средств.
6. Классификация косметических средств декоративного назначения.
7. Классификация косметических средств декоративного назначения по уходу за волосами.
8. Номенклатура и функциональное назначение действующих и вспомогательных веществ, используемых в рецептуре косметических средств по уходу за волосами, декоративного назначения.
9. Номенклатура и функциональное назначение биологически активных веществ, используемых в рецептуре косметических средств по уходу за волосами, декоративного назначения.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Средства декоративной косметики по уходу за волосами в зависимости от косметического эффекта классифицируются на средства для:

- изменения цвета волос;
- изменения формы волос;
- укладки и фиксации прически.

11.1. КОСМЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ ЦВЕТА ВОЛОС

Краски для волос

В соответствии с ДСТУ 2472-94 «Продукция парфюмерно-косметическая. Термины и определения» *краска для волос* — средство для изменения цвета волос на длительное время.

Краски для волос классифицируются:

по назначению:

- собственно краски, т. е. средства, окрашивающие волосы;
- осветляющие (блондирующие средства), уменьшающие интенсивность окраски волос, главным образом с помощью окислителей или веществ растительного происхождения;

по происхождению красителя:

- органические, к ним относятся природные (хна, басма, ревен, ромашка и др.) и синтетические красители — парафенилендиамин, аминафенол, резорцин и др.;

- неорганические, металлосодержащие красители, в настоящее время редко применяемые на практике, и перекись водорода;

- смешанные краски состоят из сочетания органических и неорганических красителей;

по скорости достижения эффекта:

- быстродействующие (собственно краски);
- медленнодействующие (восстановители);

по длительности косметического эффекта:

- временные;
- полустойкие краски;
- стойкие краски;

по форме выпуска:

- кремообразные;
- гелеобразные;
- порошкообразные;
- жидкие.

Характеристика основных групп красящих средств для волос

Современные красящие средства для волос условно можно разделить на три основные группы: *временные, полупостоянные и постоянные*. Каждая группа характеризуется типом используемого красителя, способом применения и длительностью сохранения окраски.

К временным средствам относятся оттеночные лосьоны, ополаскиватели, лаки для волос с оттеночным эффектом, тушь для волос и др. косметические препараты, действующие кратковременно. Их применяют для получения модного оттенка на волосах или для устранения желтого оттенка седых волос. Используемые в этих средствах красители не обладают или обладают в незначительной степени средством к волосам.

Группа полупостоянных средств представлена в основном оттеночными шампунями (в состав которых входят так называемые физические красители, воздействующие лишь поверхностно, не вступая в химическое взаимодействие с белками волоса). Окраски, полученные в результате применения этих средств, устойчивы к воздействию мытья и света. Они смываются только после четырех- или шестиразового мытья шампунем.

К постоянным красящим средствам, наряду с натуральными растительными красками (хной и басмой), относятся краски для волос на основе синтетических окислительных красителей (так называемые химические красители). Последние предназначены для придания волосам натуральных и модных тонов, обладают высокой способностью маскировать седеющие и седые волосы. Благодаря устойчивости к мытью, трению и свету эти средства отличаются длительным действием. Ассортимент красок для волос импортного и отечественного производства весьма разнообразен. Их действие во многом зависит от:

- свойств волос;
- оптимального сочетания составных частей препарата;
- легкости и профессиональности применения препарата.

Механизм окрашивания волос

Как известно, свойства волос определяются амфотерными свойствами, обусловленными наличием amino- и карбоксильных групп кератина.

Условно процесс окрашивания можно разделить на следующие стадии: диссоциация красителя, диффузия его в растворе к поверхности волоса, адсорбция на поверхности волоса, диффузия внутрь волоса, фиксация красителя.

Окрашивание основано на наличии средства красителей к кератину волоса. Это средство выражается в способности красителей переходить на волос из раствора. В этом случае краситель закрепляется в результате химического взаимодействия с образованием ковалентных, ионных, водородных связей, межмолекулярного взаимодействия

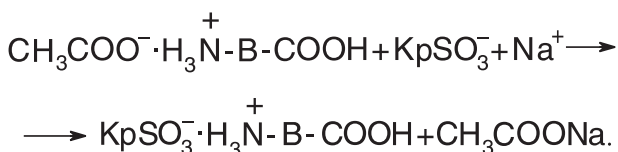
(сил Ван-дер-Ваальса) или вследствие перехода в нерастворимое состояние.

Фиксация красителя волосом является последней стадией процесса окрашивания. Доля участия физических и химических сил взаимодействия различная для разных волос и классов красителей. Например, кислотные красители, имеющие большую молекулярную массу, осаждаются на поверхности волоса, не проникая внутрь его. В этом случае окрашивание волос проводят в слабокислой среде для повышения устойчивости красителя на волосах. Но даже при этом поглощение красителя очень низкое, он закрепляется на поверхности волос и может быть легко снят сразу после мытья шампунем. Эти красители применяются во временных средствах для окраски волос. В полупостоянных средствах используют низкомолекулярные вещества, которые вследствие небольшого размера молекул способны проникать в кутикулу волоса, придавая желаемый оттенок и не вызывая химических изменений в структуре волос (так называемые физические красители).

Окрашивание волоса (В) кислотными красителями происходит в результате взаимодействия его с кислотой и приводит к образованию соли

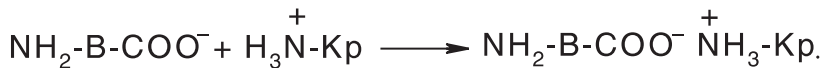


Диссоциация этой соли дает волосу избыточный положительный заряд. Как соль сильной кислоты и сильного основания краситель (Кр) в водной среде диссоциирует на окрашенный анион KpSO_3^- и бесцветный катион Na^+ . Окрашенный анион красителя стремится к положительным центрам волоса, вытесняя анион кислоты CH_3COO^- .



Таким образом, при фиксации красителя проходит реакция солеобразования между волосом (как основанием) и красителем (как кислотой). Основной краситель фиксируется на волосе так же, как и кислотный, за счет солеобразования только в нейтральной или слабощелочной среде. При этом кератин приобретает отрицательный заряд и реагирует с катионом основного красителя:

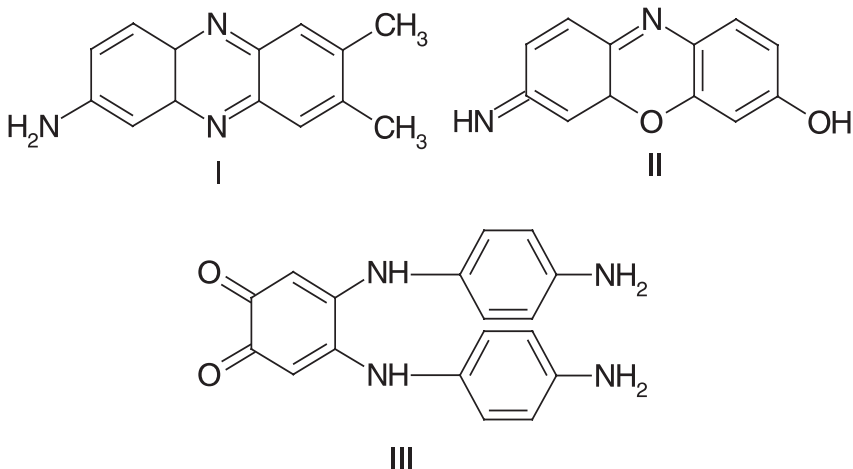




При окрашивании волоса активными красителями образуется ковалентная связь между активными группами красителя и аминокетонами кератина:



Окрашивание волоса окислительными красителями происходит в результате поликонденсации бесцветных органических полупродуктов простого молекулярного строения под действием перекисных соединений с образованием красящего вещества. В качестве таких полупродуктов чаще используют диамино-, диокси- и аминоксипроизводные бензола, а также диамино- и аминоксипроизводные нафталина. В процессе окисления образуются промежуточные соединения — хинонимин, диимин, индамин, индофенол, которые затем превращаются в азин, феназин или оксазин. Последние, в свою очередь, соединяются с реакционно-способными группами кератина волос. Например, при использовании *p*-фенилендиамин и *m*-толуилендиамин в толще волоса образуются красящие вещества азиновой (I) структуры, с резорцином — оксазиновой (II), с пирокатехином — хиноидной (III).



Взаимодействие этих соединений с волосом происходит по месту аминных и гидроксильных групп.

Среди стойких красок отдельную группу образуют осветляющие краски, которые осветляют волосы и одновременно придают им отте-

нок или окрашивают их. Уже давно известно, что солнечный свет и влага воздуха вместе вызывают осветление волос. Это явление обусловлено тем, что УФ-излучение вызывает распад воды и выделяющийся при этом кислород осветляет пигмент волоса. Несмотря на то что существует много веществ, способных окислять меланин и обеспечивать блондирующий эффект, большая часть обладает токсичностью и разрушает волосы. В качестве классического окислителя используется перекись водорода, варьируя концентрацию и время воздействия, можно достичь различных оттенков (оптимальная концентрация H_2O_2 — 5–9 %). Наиболее удобна в применении форма косметического средства — крем, в составе которого в качестве окислителя наряду с H_2O_2 могут использоваться персульфаты Na, K, NH_4 (вводятся в состав краски непосредственно перед применением).

Для предохранения H_2O_2 от разложения используют стабилизирующую добавку — слабую кислоту (чаще ортофосфорную). При применении препарата целесообразно добавлять раствор аммиака с целью повышения активности окислителя.

Характеристика основных компонентов рецептуры красящих средств для волос

Красящие средства для волос представляют собой сложные многокомпонентные системы, основной составной частью которых являются красители, отвечающие определенным требованиям.

Наряду с красителями в средства для окраски волос входят поверхностно-активные вещества (ПАВ): анионные, катионные, неионогенные (в качестве пенообразователей и эмульгаторов); загустители; консерванты; антиоксиданты; компоненты, регулирующие процесс окрашивания, и различные специальные добавки. ПАВ оказывают существенное влияние на колористическую характеристику красителей. Их функцией, помимо моющего действия, является достижение однородности окрашивания посредством равномерного смачивания волос.

Для лучшего проникновения красителей в волосы и обеспечения их устойчивости к воде применяют специальные растворители, химически инертные по отношению к красителю и волосам. Это, например, моноэтиловый эфир диэтиленгликоля, монобутиловый эфир этиленгликоля, этоксилированный изоамиловый спирт, бензиловый и амиловый спирты, циклогексанол.

В качестве добавки, способствующей адсорбции красителей волосами, применяют мочевины. Тетраэтилмочевину вводят в красящие средства для того, чтобы избежать раздражения кожи и ее окрашивания.

Кроме того, тетраэтилмочевину используют как диспергирующий агент, что приводит к солюбилизации водонерастворимых красителей. Интенсивные и устойчивые к мытью окраски получают в результате совместного применения красителей и тиомочевины, а также комплексов красителей и водонерастворимых полимеров, содержащих аминогруппы.

В качестве загустителей используется комбинация 0,05–10 % неионогенных амфифильных полимеров, модифицированных производных целлюлозы, уретановых полиэфиров, пленкообразующие производные поливинилпирролидона, акриловой и метакриловой кислот.

Для регулирования pH используются кислоты (HCl, H₃PO₄, винная, лимонная, молочная кислоты) или щелочные ингредиенты (NH₄OH, Na₂CO₃, NaOH, KOH, алканамины и др.)

Характеристика красителей

В средствах для окраски волос используют органические синтетические красители различных классов, предназначенные специально для косметических целей. Данные красители должны обладать хорошей растворимостью в воде и стабильностью в растворе при хранении, сродством к волосам, устойчивостью к свету, быстрой и равномерной адсорбцией на волосах при комнатной температуре, отсутствием токсического, аллергизирующего и раздражающего действия, совместимостью с другими компонентами.

Синтетические красители классифицируются на кислотные, основные, прямые, активные, нерастворимые (в соответствии с технической классификацией) или арилметановые, антрахиноновые, хинолиновые, пиридиновые, нитро- и азокрасители (согласно химической классификации).

Кислотные красители представляют собой растворимые в воде соли органических кислот, обладающие сродством к белку волоса и окрашивающие его в водном растворе в присутствии кислот. Кислотные красители вступают в реакцию солеобразования с основными аминогруппами волоса.

Основные красители — растворимые в воде соли органических оснований, обладающие сродством к белку волоса. Они окрашивают волос из водного раствора, вступая в реакцию с кислотными группами молекул волоса.

Прямые красители — растворимые в воде натриевые соли сульфокислот различных органических соединений, окрашивающие волос при кислой среде. В этих условиях волос приобретает положительный заряд, и прямой краситель фиксируется так же, как и кислотный.

Молекулы *активных красителей* содержат реакционно-способные (активные) атомы или группы атомов, которые обеспечивают химическое взаимодействие красителя с аминогруппами кератина, например, хлор, фтор, группа СО и др. Водорастворимость этих красителей обуславливается наличием сульфо- или карбоксильной группы.

Нерастворимые красители — это промежуточные продукты, из которых собственно красители образуются в процессе окрашивания непосредственно на волосах. К ним относятся, например, некоторые амины бензольного ряда, трудно растворимые в воде и окрашивающие волос в результате окисления.

Нитрокрасители — это амины и фенолы бензольного и нафталинового рядов, содержащие одну или несколько нитрогрупп, из которых хотя бы одна должна быть расположена в ортоположении к амино- или оксигруппе. Наличие нитрогруппы обуславливает кислый характер этих красителей.

Азокрасители — соединения, содержащие одну или несколько азогрупп ($-N=N-$), связывающих ароматические или гетероциклические радикалы. В соответствии с технической классификацией эти красители могут быть кислотными, основными, прямыми, активными и др.

Арилметановые — производные ди- и триарилметана. К этому классу относятся главным образом основные и ряд кислотных красителей.

Хинониминовые — производные хинонимина и хинондиамина. В основном, используются в качестве окислительных красителей для натуральных и синтетических волокон.

Антрахиноновые — окси- и аминопроизводные антрахинона.

Пиридиновые красители представляют собой амино- и оксипроизводные пиридина.

Синтетические органические красители содержатся во всех группах красящих средств для волос. В частности, в современных средствах чаще всего встречаются кислотные красители. Но наряду с этим в специальных кислотных ополаскивателях для волос используют хну, так как 2-гидрокси-1,4-нафтахинон (основной красящий компонент хны) в кислом растворе является субстантивным красителем для кератина. Например, в смеси с индиго хна придает волосам сине-черный оттенок, с сульфатом меди — от светло-коричневого до черного.

При изготовлении полупостоянных средств для окрашивания волос применяют красители различных классов, обладающие непосредственным действием, т. е. не требующие введения окислителей. Для достижения желаемого эффекта смешиваются несколько красителей или используют один вид торгового продукта, в состав которого входят

несколько индивидуальных красителей. Чаще всего применяют нитро-красители, антрахиноновые, пиридиновые, реже азокрасители.

Нитрокрасители — нитрофенилендиамины (например, 4-нитро-1,2-фенилендиамин), нитроаминофенолы, динитроаминофенолы и динитроаминобензолы дают слабые оттенки золотистого и рыжего цветов. *N*-замещенные производные характеризуются большим ассортиментом прочных окрасок при комнатной температуре и в присутствии окисляющего агента. Прямые антрахиноновые красители используют в композиции с прямыми азокрасителями, имеющими четвертичные аминогруппы и обладающими большим сродством к натуральным и обесцвеченным волосам, чем соответствующие антрахиноновые соединения.

Производные 3-аминопиридина, отличающиеся сродством к кератину волос, при pH 3,0–7,0 придают волосам желтые, золотистые и голубые оттенки. Хороший окрашивающий эффект достигается также при использовании этих продуктов в красящих составах на основе антрахинонов, нитробензолов, индоанилинов, индофенолов и индаминов.

В средствах для постоянной окраски волос наиболее эффективными являются окислительные красители (в которых при окислении образуются ауксохромные и хромофорные группы, вступающие во взаимодействие с кератином). К ним относятся бесцветные или слабоокрашенные ароматические легкоокисляемые соединения с двумя или более амино- или гидроксильными группами. В состав красок обычно входят основные полупродукты, компоненты сочетания и окислитель. Основные полупродукты, так называемые паракомпоненты, это главным образом *n*-фенилендиамин, *n*-толуилендиамин, *n*-аминофенол и их производные.

Один из наиболее часто применяемых окислительных красителей — *n*-фенилендиамин получен из отходов производства бензола. Из большого количества производных *n*-фенилендиамина в настоящее время применяется только около 20. С помощью этого компонента волосы окрашивают в различные цвета — от светло-русого до черного.

Красители на основе *n*-толуилендиамина и его производных окрашивают волосы от серого до черного цвета и служат основой красок для волос. Готовят краски из равных частей *n*-фенилендиамина и *n*-толуилендиамина.

Для получения красных оттенков в красках используют *n*-аминофенол, для окрашивания волос в светлые тона — *o*-аминофенол, коричневые тона дают композиции с метааминофенолом.

Компонентами сочетания в красках для волос служат полиоксибензолы, например, пирокатехин (1,2-диоксибензол), резорцин

(1,3-диоксибензол), пирогаллол (1,2,3-триоксибензол), а также *m*-аминофенол, 2,4-диаминоанизол, *m*-фенилендиамин и др. При совместном применении основных полупродуктов и компонентов сочетания можно получить широкую гамму оттенков. Так, *n*-толуилендиамин придает волосам рыжевато-коричневый оттенок, однако в комбинации с резорцином можно получить гамму от светлых до каштановых тонов. Пирокатехин совместно с *n*-фенилендиамином дает глубокий черный цвет и повышает светостойчивость окраски.

В качестве *окислителя* используют перекись водорода, персульфаты или их смеси с перборатами и бихроматами, а также перекиси мочевины, гидроперекиси amino-1,3,5-триазина. Окислитель применяют в концентрации, достаточной для обесцвечивания меланина (пигмента, обуславливающего естественный цвет волос) и окисления красителя. Окрашивание окислительными красителями проводят в щелочной среде при рН 8,5–10,0. Для поддержания величины рН используют аммиак (водный раствор), бикарбонат аммония или двууглекислый аммоний, которые являются катализаторами реакции разложения перекиси.

Следует отметить, что при окрашивании в щелочной среде происходит повреждение волос вследствие разрушения кератина. Кроме того, процесс окисления красителей иногда протекает очень медленно, более 24 часов. Возникают также затруднения при последующем подкрашивании волос, т. е. для всех красящих средств существует проблема «выравнивания» цвета по всей длине волос. Но эти недостатки не являются причиной отказа от окислительных красителей, так как цвет окрашенных волос натуральный и устойчив к различным внешним воздействиям.

Для ускорения процесса окраски волос применяют ферментативное окисление, при котором продолжительность контакта перекиси водорода с волосами уменьшается в 2–3 раза. В рецептуры вводится 0,01–20 % оксиредуктаз (пиранооксидаза, глюкозооксидаза, глицеринооксидаза, лактооксидаза). В некоторых случаях в рецептуры красок вводят вещества, повышающие скорость окрашивания, — глюкан с декстрином.

Наряду с окислительными красителями, в составах красок используются так называемые аутоокислительные красители, которые дают натуральные глубокие оттенки, их окисление происходит под действием кислорода воздуха. Перекись водорода может быть добавлена в небольшом количестве для ускорения и углубления оттенков. При этом процесс протекает быстрее, чем в условиях окисления только перекисью водорода.

В качестве красителей, применяемых без перекисных соединений, могут быть использованы триоксибензолы, 2,5-диаминоанизолы, дающие глубокие оттенки при окислении кислородом воздуха. Разнообразие оттенков достигается варьированием величины рН. Рекомендуют также введение тетрааминобензолов, замещенных аминофенолов, некоторых азокрасителей.

Используются краски, окрашивающие волосы без окислителя и содержащие производные пиридина и пиримидина. В качестве компонентов сочетания используют резорцин, 2,4-диаминоанизол. Для окисления производных пиридина достаточно влияния кислорода воздуха и лишь в некоторых случаях для углубления окраски необходимо наличие 1 %-ного водного раствора перекиси водорода. Эти красители обладают хорошим сродством к кератину волос и отличаются физиологической безвредностью. Они хорошо переносятся людьми, у которых паракомпоненты вызывают аллергические реакции.

Красители пиридинового ряда устойчиво окрашивают волосы независимо от рН среды, тогда как на цвет, полученный с помощью красителей ряда бензола, этот показатель оказывает существенное влияние. Например, мета- и парадиамины дают в щелочной среде голубое окрашивание, а в кислой — красное. Кроме того, окраски, полученные с помощью пиридиновых красителей, отличаются большей устойчивостью к мытью по сравнению с красителями ряда бензола. Так, водный раствор 2,3,4-триаминопиридина при рН 6 окрашивает волосы в прочный коричневый цвет, а 2,6-диокси-4-аминопиридин при рН 7 с последующим добавлением аммиака и небольшого количества перекиси водорода — в сине-черный цвет.

Пиридиновые красители применяют также в смеси с другими окислительными красителями. Например, окрашивание волос *n*-толуилендиамином в смеси с 2,6-диаминопиридином придает им устойчивый пепельный оттенок.

Рецептура красок для волос, содержащих в качестве окислительного красителя *n*-фенилендиамин, компонента сочетания — резорцин, изменение соотношения которых дает возможность получить различные тона краски, приведена в табл. 29. В качестве окислителя используется перекись водорода или гидроперит.

Технология красок для волос определяется физико-химическими свойствами компонентов рецептуры препарата.

Технологический процесс производства красок для волос, рецептура которых приведена в табл. № 29, состоит из следующих операций:

— приготовление мыльно-спиртового раствора;

Рецептура красок

Наименование ингредиентов	Получаемый оттенок						
	черный	темно-каштановый	светло-каштановый	шатен темный	шатен	шатен светлый	русый
<i>n</i> -фенилендиамин	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 этиловый	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Мыло жидкое туалетное 30 %	75,1	76,1	75,5	75,4	5,52	4,8	75,62

- растворение резорцина;
- приготовление водного раствора *n*-фенилендиамина;
- смешивание компонентов;
- фасовка краски;
- упаковка краски и гидроперита.

Оценка качества красок для волос

Краски для волос изготавливаются в соответствии с требованиями нормативной документации, по технологическим инструкциям и рецептурам, утвержденным в установленном порядке. В соответствии с требованиями ТУ 10-04-16-154-89 кремообразные краски для волос по органолептическим и физико-химическим показателям должны соответствовать требованиям и нормам, приведенным в табл. 30.

Таблица 30

Показатели качества красок для волос

Наименование показателя	Характеристика и норма	
	Краска «Колестон» 2000	Кремообразные краски
Внешний вид	Кремообразная масса, не содержащая посторонних примесей	
Цвет	Свойственный цвету краски	
Запах	Свойственный данному наименованию	
Водородный показатель, рН	9,5–11,5	8,5–10,5
Массовая доля воды и летучих веществ, %, не более	80,0	
Массовая доля аммиака, %	1,4–3,2	—
Колористическая оценка	Должна соответствовать контрольным выкраскам	

Гарантийный срок хранения кремообразных красок для волос — 12 месяцев.

Методы испытаний

1. *Внешний вид и цвет* кремообразных красок для волос определяют просмотром тонкого слоя мазка краски, нанесенного на стеклянную пластинку или лист белой бумаги.

2. *Запах* кремообразных красок для волос определяют органолептически при нанесении краски ровным тонким слоем на стеклянную пластинку.

3. *Водородный показатель* определяют в 10 %-ном водном растворе кремообразной краски потенциометрическим методом.

4. *Массовую долю воды и летучих веществ* определяют гравиметрическим методом. Метод основан на высушивании пробы.

5. *Массовую долю аммиака* определяют титриметрическим методом.

6. *Определение колористической оценки* проводят органолептически. В фарфоровой чашке или чашке Петри смешивают 5 г краски, 5 см³ 6 %-ного раствора перекиси водорода и тщательно перемешивают. Затем наносят краску на пучок волос или капроновых нитей и их оставляют на воздухе в течение 30 мин. После чего волосы или капроновые нити тщательно промывают под струей воды и сушат между листами фильтровальной бумаги. Цвет волос сравнивают с контрольными образцами выкрасок.

В соответствии с требованиями УТУ 574.Ф.К.14090780.003-93 средство для осветления волос по органолептическим и физико-химическим показателям должно соответствовать требованиям и нормам, приведенным в табл. 31.

Таблица 31

Показатели качества средств для осветления волос

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид	Однородная непрозрачная подвижная масса без посторонних включений
Цвет	От белого до кремового
Запах	Специфический
Водородный показатель, рН	2,8–3,8
Массовая доля воды и летучих веществ, %, не менее	80,0
Массовая доля H ₂ O ₂ , %	5,5–10,5
Коллоидная стабильность	Стабилен

Методы испытаний средств для осветления волос

1. *Внешний вид, цвет* средства для осветления волос определяют просмотром флаконов с жидкостью в проходящем или отраженном

дневном свете или свете электрической лампы после перевертывания флакона пробкой вниз два-три раза.

2. *Запах* определяют органолептическим методом с использованием полоски плотной бумаги размером 10 × 160 мм, смоченной приблизительно на 30 мм погружением в анализируемую жидкость.

Гарантийный срок хранения средства для осветления — 9 месяцев с момента изготовления.

3. *Водородный показатель* определяют потенциометрическим методом. Метод основан на измерении разности потенциалов между двумя электродами (измерительным и сравнения), погруженными в исследуемую пробу.

4. *Массовую долю воды и летучих веществ* определяют гравиметрическим методом. Метод основан на высушивании пробы.

5. *Массовую долю H_2O_2 , %* определяют титриметрическим методом.

6. *Коллоидную стабильность* определяют методом центрифугирования.

11.2. КОСМЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ ФОРМЫ ВОЛОС

Для изменения формы волос необходимо определенное воздействие. Так как волосы стойки к влиянию физических факторов, используется комбинированный метод физического и химического воздействия на волосы в процессе завивки. Применяемые химические препараты независимо от способа завивки волос (химическая, электрическая или паровая) ослабляют в волосах межмолекулярные связи, размягчают волосы, делают их пластичными, создавая, таким образом, возможность физическим путем менять их форму. Составы, применяемые при электрической или паровой завивке, по своим свойствам способны воздействовать на волосы только при повышенной температуре, поэтому эти виды завивки называют термическими. Повышение температуры в процессе завивки играет двоякую роль: значительно возрастает активность применяемого препарата, понижается способность волоса к сопротивлению. Составы, применяемые при химической завивке, обеспечивают необходимый эффект при температуре человеческого тела.

Процесс изменения формы волос осуществляется следующим образом. Накрученные на стержень волосы находятся под действием сил натяжения. Кроме того, каждый последующий слой волос оказывает давление на предыдущий слой. Таким образом, на волосы действуют две физические силы — сила давления и сила натяжения. До обработки волос составами для химической завивки или до включения нагревательных элементов при паровой или электрической завивке действие

только этих двух физических сил не приводит к изменению формы волоса. Но как только применяемый препарат начинает воздействовать на волосы, они размягчаются, становятся пластичными, и их форма начинает постепенно изменяться. Скорость этого процесса зависит от концентрации применяемого препарата, температуры окружающей среды (температуры в завиваемой пряди) и структуры волос. Так, усиливая концентрацию применяемого препарата или увеличивая температуру, при которой происходит его воздействие на волосы, можно ускорить процесс завивки. Степень завитости волос, кроме перечисленных факторов, определяется временем выдержки волос в накрученном положении и диаметром используемого для накручивания волос стержня.

Завивка волос на продолжительное время пользуется широкой популярностью. На ее основе выполняются различные прически даже на волосах, очень слабых по своей структуре. Основная задача такой завивки — сделать волосы способными сохранять приданные им при укладке рисунок и форму от одного до другого мытья головы. В настоящее время для этой цели используются два вида продолжительной завивки — термическая и химическая.

Термическая (перманент) — вид продолжительной завивки, выполняемой при повышенной температуре. Термическая завивка в зависимости от источника нагрева может быть электрической и паровой.

Для термической завивки волос используется состав, основным компонентом которого служат сульфиты. Состав имеет слабощелочные свойства и действует на волосы только при температуре около 100 °С.

Химическая завивка — продолжительная завивка, которая проводится при температуре, близкой к температуре человеческого тела.

В настоящее время химическая завивка волос получила широкое распространение во всем мире. Этот метод завивки волос не только с успехом конкурирует со всеми другими способами, но и постепенно вытесняет их.

При химической завивке волос цистинная связь —S—S— кератина волоса разрывается и образуется цистеин, благодаря которому волос становится способным принимать придаваемую ему форму. Препараты для химической завивки обладают восстановительными свойствами. Следовательно, для закрепления завивки необходимо применять составы, обладающие окислительными свойствами (фиксаж). При действии фиксажа цистинная связь —S—S— восстанавливается, цистеин преобразуется в цистин и волос приобретает первоначальные свойства упругости.

Средства для химической завивки

В соответствии с ДСТУ 2472-94 «Продукция парфюмерно-косметическая. Термины и определения» *средство для завивки волос* — средство для придания определенной формы волосам на длительное время. В зависимости от состава может быть для «холодной» или «горячей» завивки. *Фиксатор завивки волос* — средство закрепления формы волос, полученной от применения средства для завивки в форме раствора, порошка или таблеток.

Препараты для химической завивки можно условно отнести к средствам декоративной косметики, они должны отвечать следующим требованиям:

- обеспечивать сохранение завитка в течение не менее 3 мес., в том числе после стрижки;
- не изменять первоначального цвета волос;
- легко смываться с волос теплой водой;
- содержать поверхностно-активные вещества (ПАВ), обеспечивающие хорошее смачивание и пропитывание волос;
- не оказывать токсического, в том числе аллергического и раздражающего действия на кожу и слизистую оболочку;
- иметь запах парфюмерной композиции (не резкий).

Основой почти всех выпускаемых в настоящее время препаратов для химической завивки волос служат тиоорганические соединения и их производные, в основном тиогликолевая кислота $\text{CH}_2\text{—S—HCO—OH}$. Тиогликолевая кислота обладает восстановительными свойствами. Соединения, относящиеся к группе тиоорганических, дают возможность воздействовать на форму волоса при комнатной температуре. К недостаткам этих соединений относятся:

- резкий неприятный запах вследствие выделения на воздухе сероводорода и меркаптана;
- токсичность, в том числе способность вызывать болезненные явления — головные боли, общее недомогание, уменьшение содержания белых кровяных телец и др.

Кроме тиогликолевой кислоты, в последнее время используют также эфиры тиокарбоновых кислот, производные тиомолочной кислоты, цистеин, его производные и другие тиосоединения. Сравнительно высоким эффектом к завивке волос обладают составы, содержащие тиамин и его эфиры, водорастворимые соли. Способность завивать волосы значительно повышается при совместном применении тиамин с денатурирующими белок агентами, например, мочевиной и гианидингидрохлоридом.

Многие препараты для химической завивки, выпускаемые зарубежными фирмами, содержат в качестве активного агента цистеин и его производные. Полученные растворы лишены неприятного запаха, действуют на волосы более мягко, чем обычно применяемая тиогликолевая кислота. Для стабилизации цистеина в препарат вводят эффективное количество (0,1–0,5 молей на 1 моль цистеина) ангидридов кислот: уксусной, пропионовой, масляной, янтарной или фталевой. Значение рН препарата 8,0–10,0. Ангидрид обеспечивает солюбилизацию цистеина. Оба компонента реагируют между собой с образованием амида органической кислоты, который стабилизирует оставшийся цистеин. Применяются водные растворы, содержащие алкиловые эфиры цистеина или их соли, рН препаратов 6,0–10,0.

В ряде препаратов применяются водные растворы (рН 8,0–10,0), содержащие цистеин и N-карбамоилцистеин. Общее количество их в препарате составляет 3–20 %, а соотношение 90:10 — 20:80. Кроме этих веществ, препараты могут содержать полиэтиленгликоль, простые и сложные эфиры высокомолекулярных жирных кислот (0,1–1 %) и трилон Б (0,01–0,1 %). Указанные препараты не кристаллизуются, обеспечивают высокую устойчивость при хранении и применении, более экономичны и удобны в применении. Растворы дают устойчивую завивку тем более долговечную, чем выше концентрация N-карбамоилцистеина.

Для устранения повреждения волос и раздражения кожи, а также повышения эффективности завивки предложены составы, содержащие в качестве основного активного ингредиента гидроокись гуанидина. Эти препараты имеют щелочную реакцию (рН 12,5–13,5), они обеспечивают сохранность прически вплоть до отрастания новых волос. Из-за нестойкости препаратов на основе гуанидина рекомендуется готовить их из двух растворов не ранее чем за 48 часов применения.

Наряду со щелочными составами, современные средства химической завивки выпускаются кислыми. Преимущество кислой среды неоспоримо, так как при этом менее повреждаются волосы вследствие менее сильного набухания. Одно из преимуществ «кислого» перманента — отсутствие свободного аммиака, который может быть заменен солью щелочного металла таких аминокислот, как глицин, лизин, метионин и др. с легко маскирующимся запахом. Выпускаются «кислые» составы, содержащие мочевины и тиогликолят аммония, значение рН которых 6,0–6,8 достигается использованием карбоната и бикарбоната натрия или буры.

При использовании некоторых кислых составов получается более стабильная перманентная завивка, чем при щелочном методе,

улучшается внешний вид волос, повышается физиологическая активность волос и кожи головы.

В последнее время за рубежом в средствах для холодной завивки применяют монотиогликолят глицерина, преимуществом которого является низкое значение рН раствора (ниже 7,0). Средство с глицерил-монотиогликолятом применяют при так называемом водном закуты-вании, когда волосы предварительно смачивают водой. Это уменьшает контакт рабочего раствора с волосами и расход его. Кроме того, в некоторой степени защищены поврежденные концы волос.

Препараты для химической завивки могут содержать, кроме основного восстановителя (производных тиогликолевой или тиомолочной кислоты), монотиогликоляты ди- и триэтиленгликоля или дипропиленгликоля. Дополнительно могут содержаться производные тиомолочной, тиовинной кислот, цистеина, меркаптоэтанола.

Характеристика вспомогательных веществ, используемых в составах для химической завивки волос

Средства для завивки волос, выполняя свое основное назначение, в некоторой степени повреждают волосы, нарушая их структуру, делая их более сухими и ломкими. Это происходит в результате взаимодействия кератина волос с основными компонентами рецептуры, особенно при высоких значениях рН препаратов.

Для устранения этого недостатка составы для перманентной завивки обычно содержат не только активные компоненты, но и специальные добавки: мочевины, поверхностно-активные вещества (анионные и катионные), протеины, полимеры и др. Их используют для подготовки волос к завивке, уменьшения продолжительности процесса завивки, увеличения степени завивки, улучшения качества волос после завивки. Мочевину и ее производные используют как вещества, оказывающие влияние на структуру кератина, способствующие разрыву водородных связей, тем самым разрыхляя волос и облегчая проникновение в него раствора. Наиболее ощутимо его влияние при использовании от 1,5 до 6 (оптимально 3) молей мочевины на 1 моль активного компонента. Для лучшего растворения компонента, а также достаточного смачивания волос используют эмульгаторы, чаще неионогенные ПАВ.

Для стабилизации препаратов вводят комплексоны, связывающие ионы железа и меди, которые действуют каталитически и изменяют окраску препарата. В препараты, содержащие тиосоединения, в качестве ПАВ вводят каприлкератинат аммония, который благодаря идентичности структуры кератина волос усиливает способность восстанавливать

дисульфидные связи кератина, позволяет снизить рН до 8–8,5, способствует сохранению структуры и прочности волос. При нейтрализации SH-групп в кислой среде вещество разлагается, выделяя каприлкератиновую кислоту, которая фиксируется внутри кератиновых волокон, усиливая их физиологическую стойкость.

Для уменьшения повреждения волос, получения хорошего качества завивки наряду с ПАВ используют водорастворимые катионные полимеры, содержащие четвертичные атомы азота. Полимер в количестве 1–10 % вводят в состав для восстановления вместе с обычными добавками. Используют для этого катионные производные целлюлозы (М. м. 100 000–300 000), крахмала, четвертичные поливинилпирролидоновые производные продуктов конденсации полигликоля с полиамином. Полимер вводится непосредственно в состав или хранится отдельно и используется в момент завивки. Такие композиции придадут волосам механическую твердость, упругость, блеск.

Применяются также соединения, содержащие в молекуле функциональные группы, способные образовывать продукты полимеризации с кератином. В соединения входят поликонденсирующие компоненты, такие как морфолинометилпиомочевина, (N-карбамин-N-морфолинометилкарбамил)-цистеин и др. В них могут входить кислые катализаторы — уксусная, молочная, фосфорная кислоты, Na- и K-фосфаты.

Для смягчения отрицательного действия тиогликолевой кислоты на волосы и кожу головы в препараты для химической завивки вводят кислую (аспарагиновую или глутаминовую) и/или нейтральную (серин, треонин в др.) аминокислоту в количестве 0,3–1,5 моль/моль тиогликолевой кислоты.

В качестве специальных добавок в средствах для химической завивки волос рекомендуют использовать продукты кератинового происхождения, которые предупреждают повреждение волос и увеличивают срок сохранения прически (0,5–6 % гидролизата кератина). Сорбируясь на поверхности волос, гидролизат частично заменяет кератин в химических реакциях, протекающих в процессе завивки. Без применения гидролизата кератина повторное образование дисульфидных связей обычно происходит неполно, в результате чего волосы становятся сухими и ломкими.

В состав препаратов для химической завивки вводят экстракт зеленого чая, хлорофиллипт, а также гидролизаты белков растительного и животного происхождения.

Новой тенденцией в разработке составов для химической завивки является создание рецептур препаратов, обладающих одновре-

менно дополнительно окрашивающим, обесцвечивающим эффектом или окрашивающим и деформирующим перманент действием.

Вещества, применяемые для фиксации завивки

После воздействия на волосы в течение 20–30 мин раствора для химической завивки средство удаляется споласкиванием и на волосы наносится состав для фиксажа.

Для фиксации (нейтрализации) завивки чаще всего используют растворы перекисных соединений — перекиси водорода, перборатов, пероксидифосфатов, периодатов, броматы щелочных металлов и др.

Для уменьшения набухания волос, возвращения им блеска и мягкости в фиксирующие составы, содержащие броматы калия или натрия, дополнительно вводят 0,05–0,4 % четвертичного аммониевого производного целлюлозы и 0,1–1 % соли ацилглутаминовой кислоты. Для предотвращения коагуляции протеинов рН водного раствора окислителя, содержащего перекись водорода или броматы, устанавливают с помощью кислоты (например, глутаминовой) до значения на 0,1–2,0 ниже рН раствора восстановителя. В составы для нейтрализации рекомендуют вводить кислоту в количестве, превышающем необходимое. Такие составы стабильны и способствуют лучшему закреплению завивки. При этом увеличивается прочность завитка, сохраняются легкость расчесывания и блеск волос, уменьшаются их повреждение и осветление.

Концентрация окисляющего агента в растворе нейтрализатора может быть различной и зависит в основном от количества и характера входящих компонентов. Так, после обработки волос составом, содержащим сульфит и/или бисульфат щелочного металла, используют нейтрализатор с концентрацией перекиси водорода 0,65–3,4 %, которая пропорциональна концентрации свободного сернистого ангидрида в растворе восстановителя.

Таблица 32

Рецептуры средств для химической завивки

Наименование ингредиентов	Состав № 1	Состав № 2
Тиогликолевая кислота 80%-ный раствор	10	5
Аммиак 25%-ный (или моноэтаноламин 22 % или триэтаноламин 18 %)	9	—
Моноэтаноламин 22%	—	9
КМЦ	0,2	—
Натрия тетраборат	0,5	—
Натрия гидросульфит	—	0,8
Аммония карбонат	10	—
Анионный ПАВ	2	2

Технологический процесс приготовления препарата для химической завивки (состав № 1) включает следующие операции:

- приготовление раствора КМЦ;
- введение в раствор аммиака или этаноламинов и части очищенной воды при охлаждении до 5 °С и постоянном перемешивании в течение 10 мин;
- добавление раствора тиогликолевой кислоты, перемешивание при температуре не выше 15 °С;
- контроль рН (при значении рН менее 7 нейтрализация тиогликолевой кислоты аммиаком или этаноламинами);
- последовательное введение раствора ПАВ, аммония карбоната и натрия тетрабората;
- контроль рН, значение которого должно быть равно 5–10 (оптимально 9,3–9,6);
- фасовка, упаковка, маркировка готового продукта.

Оценка качества

Препараты для химической завивки изготавливаются в соответствии с требованиями нормативной документации, по технологическим инструкциям и рецептурам, утвержденным в установленном порядке. Препараты для химической завивки в соответствии с требованиями ТУ 94-19-1/33-91 по органолептическим и физико-химическим показателям должны соответствовать требованиям и нормам, приведенным в табл. 33.

Таблица 33

Показатели качества препаратов для химической завивки волос

Наименование показателя	Характеристика и норма	
	Для нормальных волос	Для окрашенных и обесцвеченных волос
Внешний вид	Прозрачная или непрозрачная жидкость. Допускается опалесценция, наличие незначительного осадка и изменение цвета в процессе хранения	
Цвет	Свойственный данному наименованию	
Запах	Специфический	
рН	9,0–9,5	
Массовая доля тиогликолевой кислоты, %	6,0–7,0	4,0–5,0
Массовая доля этилового спирта (для морозостойкого)	9,0–11,0	

Гарантийный срок хранения — 9 месяцев с момента изготовления.

Методы испытаний

1. *Внешний вид, цвет* определяют органолептическим методом просмотром флаконов с жидкостью в проходящем или отраженном дневном свете или в свете электрической лампы после перевертывания флакона пробкой вниз два-три раза.

2. *Запах* определяют органолептическим методом.

3. *Водородный показатель* определяют потенциометрическим методом.

4. *Определение суммы массовых долей тиогликолевой кислоты и гидросульфита натрия* проводят титриметрическим методом.

5. *Массовую долю этилового спирта* определяют газохроматографическим методом.

11.3. КОСМЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ УКЛАДКИ И ФИКСАЦИИ ПРИЧЕСКИ

Лак для укладки волос в соответствии с ДСТУ 2472-94 «Продукция парфюмерно-косметическая. Термины и определения» — косметическое средство для фиксации прически на основе спиртовых растворов натуральных и/или синтетических смол. По степени фиксации различают лаки для легкой, жесткой и сверхжесткой фиксации. Выпускаются лаки для волос с дополнительными кондиционирующим (антистатическим), оттеночным (красящим) эффектами. По способу упаковки лаки классифицируются на лаки в аэрозольной и в неаэрозольной упаковке.

Лак содержит сложные полимерные соединения, которые покрывают тонкой прозрачной пленкой волосы, фиксируя прическу. С целью обеспечения необходимого косметического эффекта используются *полимерные соединения* как растительного, так и синтетического происхождения. В настоящее время в препаратах для укладки и фиксации прически наиболее широкое применение находят: поливинилпирролидон, сополимеры винилпирролидона и винилацетата, сополимеры поливинилпирролидон/диметиламиноэтилметакрилат, сополимер винилпирролидона и диметиламинопропилметакриламида, сложный этиловый эфир ПВП/сополимер МА, четвертичные сополимеры винилпирролидона и диметиламиноэтилметакрилата, тройной сополимер винилкапролактама/винилпирролидон/диметиламиноэтилметакрилат, сополимер винилпирролидона и хлорида метакриламидопропилтриметиламмония, тройной сополимер винилкапролактама/винилпирролидон/диметиламиноэтилметакрилат, полимоноалкиловые эфи-

ры (метилвиниловый эфир малеиновой кислоты), тройной сополимер винилацетата, малиенат моно-*n*-бутила и изоборнилакрилата.

Кроме полимеров, лак содержит *пластификаторы* — вещества, которые придают дополнительный блеск и мягкость пленке, пропеллент, а также другие добавки: увлажнители, ароматизаторы, витамины (провитамин В₃), растительные экстракты, кератин, керамиды, протеины шелка, бетаин, УФ-фильтры, кондиционирующие добавки, красители.

Муссы и пенки предназначены для моделирования прически и придания ей объема. *Пенка и мусс для укладки волос* — средство для укладки волос в форме пены, упакованное в аэрозольную упаковку. Пенка или мусс наносится на мокрые волосы перед укладкой волос феном или на бигуди с целью фиксации прически и увеличения объема волос.

Механизм действия данных косметических препаратов основан на создании на волосах тонкой пленки, закрепляющей прическу благодаря содержанию полимерных соединений (ПВП, винилацетат и др.). Муссы и пенки содержат увлажняющие добавки — пропиленгликоль, предохраняющий волос от пересыхания, пластификаторы (касторовое масло), кондиционирующие добавки — поликватерниум-11, 52, пенообразователи, растворитель — воду очищенную. В качестве БАВ используются провитамин В₃, протеины шелка, коллаген, кератин, бетаин, экстракты розмарина, репейника (2,5 %), хны (0,5 %), шалфея.

Гели для волос — средство для ухода за волосами в форме геля с содержанием пленкообразователей, предназначенное для формирования и фиксации прически за счет образования тонкой пленки на их поверхности. Гели имеют разную степень фиксации — сильную, среднюю, слабую.

Фиксация прически достигается благодаря содержанию полимерных соединений (гидрогелей), а также сополимеров ПВП и винилацетата, создающих пленку на волосах.

В состав входят специальные увлажняющие добавки (пропиленгликоль), олеат-20, кондиционирующие добавки — поликватерниум-11, кватерниум-80 и БАВ — репейное масло 1 %, касторовое масло, пантенол, экстракты тысячелистника, ромашки, сок подорожника.

Муссы, пенки, гели — промежуточные средства, эффективные только в сочетании с другим закрепляющим средством — лаком.

Состав, технология, контроль качества лака для волос

Лак для волос в аэрозольной упаковке представляет собой ароматизированную смесь спиртового раствора пленкообразователей с пластификатором, пропеллентом и другими добавками. Рецептуры лака для волос представлены в табл. 34.

Рецептуры лака для волос

№ п/п	Наименование сырья	Рецептура 1		Рецептура 2		Рецептура 3		Рецептура 4	
		продукт	аэрозоль	продукт	аэрозоль	продукт	аэрозоль	продукт	аэрозоль
1	Лувискол К 30	—	—	—	—	2,5	1,0	—	—
2	Лувискол ВА 64	6,25	2,5	—	—	5,0	2,0	5,0	2,0
3	Лувискол ВА 37Е	—	—	15,0	6,0	—	—	—	—
4	Лувискол С	1,0	0,4	1,25	0,5	1,0	0,4	—	—
5	Дибутилфталат	—	—	—	—	—	—	0,63	0,25
6	Отдушка	1,25	0,5	1,25	0,5	1,25	0,5	1,25	0,5
7	Спирт этиловый ректификованный высшей очистки	91,5	36,6	82,5	33,0	90,25	36,1	93,12	37,25
8	Смесь фреонов 11/12 (50:50)	—	60,0	—	60,0	—	60,0	—	60,0
Итого		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Лувискол ВА 64 и лувискол ВА 37Е используются в качестве пленкообразователей, лувискол С обеспечивает повышение прочности пленки и придает ей блеск. Дибутилфталат (пластификатор) придает эластичность пленке. В качестве растворителя используется спирт этиловый ректификованный высшей очистки. Пропеллент — смесь фреонов 11/12 (50:50).

Технология лака для волос

Технологический процесс получения лака для волос состоит из следующих стадий:

- приготовление раствора;
- заполнение растворами аэрозольной упаковки.

Этиловый спирт поступает через фильтр в реактор, туда же при включенной мешалке загружается необходимое количество пленкообразователей. Реактор герметично закрывается, и смесь нагревается до температуры 45–50 °С. После полного растворения пленкообразователей

(45–60 мин) раствор охлаждают до комнатной температуры, добавляют отдушку и перемешивают 5–7 мин. Готовый раствор после фильтрации подается на линию наполнения в баллоны и упаковки в картонные коробки. Готовые изделия после контроля качества поступают на склад готовой продукции.

Контроль качества средств для укладки и фиксации прически

Лак для волос изготавливается в соответствии с требованиями нормативной документации, по технологическим инструкциям и рецептурам, утвержденным в установленном порядке. Лак для волос в аэрозольной упаковке должен соответствовать требованиям ТУ «Препараты в металлической аэрозольной упаковке» и ТУ «Лаки для волос» (табл. 35).

Таблица 35

Показатели качества лака для волос

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид	Однородная жидкость желтого цвета
Запах	Соответствует эталонному образцу
Удельный вес при 20 °С в г/см ³	0,851±0,005
Водородный показатель, рН	5,0–7,0
Содержание пропеллента, %	60,0±5
Содержание сухого остатка, %	1,8–4,0
Время высыхания лаковой пленки, мин	3–5
Вымываемость лаковой пленки	Лак должен удаляться вымыванием в теплой воде с мылом при однократной мойке

В процессе хранения недопустимо нагревание аэрозольного баллона с лаком выше 40 °С, так как содержимое баллона находится в нем под давлением 3–4 атм и при нагреве может произойти взрыв и пожар вследствие повышения давления в баллоне и наличия в нем горючей жидкости. Гарантийный срок хранения — 6 месяцев.

Гели для укладки и фиксации прически изготавливаются в соответствии с требованиями нормативной документации, по технологическим инструкциям и рецептурам, утвержденным в установленном порядке. Гель по органолептическим и физико-химическим показателям должен соответствовать требованиям ТУ У 23766377.005-200 «Гели косметические (для кожи и волос)» (табл. 36).

Гарантийный срок хранения гелей — 18 месяцев с момента изготовления.

Параметры качества гелей для укладки и фиксации причёски

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид	Однородная структурированная гелеобразная масса
Цвет	Свойственный гелю данного наименования
Запах	Приятный, свойственный гелю данного наименования
Водородный показатель, рН	5,0—8,0
Массовая доля сухого вещества, %, не менее	1,0
Массовая доля этилового спирта, %, не более	20,0

Методы испытаний

1. *Внешний вид и цвет* гелей косметических определяют просмотром пробы, помещенной тонким, ровным слоем на предметное стекло или лист белой бумаги. Однородность — отсутствие комков и крупинок — определяют на ощупь легким растиранием пробы.

2. *Запах* гелей определяют органолептическим методом.

3. *Водородный показатель* определяют в 10 %-ном водном растворе геля потенциометрическим методом.

4. *Массовую долю сухого вещества* определяют гравиметрическим методом. Метод основан на высушивании пробы.

5. *Массовую долю этилового спирта* определяют дистилляционным методом.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 16

Задание № 1

Предложить состав и обосновать функциональное назначение и количественное содержание ингредиентов рецептуры косметических препаратов декоративного назначения по уходу за волосами, обеспечивающих укладку и фиксацию причёски:

- лака для волос легкой фиксации;
- лака для волос жесткой фиксации;
- лака для волос сверхжесткой фиксации;
- тонального лака для волос;
- пенки для укладки волос;
- мусса для укладки волос;
- геля для укладки волос слабой фиксации;
- геля для укладки волос средней фиксации;
- геля для укладки волос сильной фиксации.

- При разработке рецептуры косметического средства учитывается:
- назначение и оказываемый косметический эффект;
 - природа и количество действующего компонента;
 - форма выпуска средства;
 - природа и количество БАВ.

Задание № 2

Предложить и обосновать рациональную технологию производства косметического средства.

Составить блок-схему и аппаратурную схему производства.

Приготовить косметическое средство.

Задание № 3

Оценить качество приготовленного косметического средства согласно требованиям НТД по органолептическим показателям, определить рН, время высыхания лаковой пленки, вымываемость лаковой пленки.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 17

Задание № 1

Предложить состав и обосновать функциональное назначение и количественное содержание ингредиентов рецептуры косметического средства декоративного назначения по уходу за волосами, обеспечивающего изменение формы и цвета волос:

- средства для химической завивки волос и фиксатора завивки;
- средства для термической завивки волос и фиксатора завивки;
- краски для волос.

При разработке рецептуры косметического препарата учитывается:

- назначение и оказываемый косметический эффект;
- природа и количество действующего компонента;
- форма выпуска препарата;
- природа и количество БАВ.

Задание № 2

Предложить и обосновать рациональную технологию производства косметического средства.

Составить блок-схему и аппаратурную схему производства.

Приготовить косметическое средство.

Задание № 3

Оценить качество приготовленного косметического средства согласно требованиям НТД. Оценить органолептические показатели качества, а также рН, коллоидную стабильность средства для химической завивки, провести колористическую оценку краски для волос.

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет должен содержать:

1. Тему и цель лабораторного занятия.
2. Рабочую пропись косметического средства.
3. Блок-схему и аппаратурную схему производства.
4. Технологию приготовления косметического средства.
5. Методики анализа косметического средства.
6. Результаты анализа готовой продукции по требованиям аналитической нормативной документации с выводами о качестве.

Пункты 1–5 отчета студенты оформляют до лабораторного занятия.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Косметические препараты декоративного назначения по уходу за волосами. Общая характеристика. Классификация.
2. Косметические препараты для изменения цвета волос. Определение. Классификация. Назначение. Общая характеристика. Косметический эффект.
3. Краски для волос. Определение. Классификация. Косметический эффект.
4. Классификация и номенклатура красителей, используемых в рецептурах косметических препаратов для изменения цвета волос.
5. Механизм окрашивающего действия косметических средств для изменения цвета волос.
6. Классификация, номенклатура и функциональное назначение вспомогательных и биологически активных веществ, используемых в рецептурах красок для волос.
7. Принципы разработки рецептур косметических препаратов для изменения цвета волос.
8. Технология производства красок для волос.
9. Технологические схемы производства.
10. Аппаратурное оснащение технологического процесса производства красок.

11. Оценка качества красок для волос и методы контроля.
12. Косметические препараты для изменения формы волос. Особенности косметического воздействия. Термическая завивка. Химическая завивка. Механизм изменения формы волоса.
13. Препараты для химической завивки. Фиксаторы завивки волос. Характеристика и номенклатура компонентов рецептуры.
14. Технология препаратов для химической завивки.
15. Технологические схемы производства.
16. Оценка качества средств для химической завивки волос.
17. Аппаратурное оснащение технологического процесса производства косметических препаратов для изменения формы волоса.
18. Препараты для укладки и фиксации прически. Определение. Классификация. Общая характеристика. Косметический эффект.
19. Пленкообразователи. Характеристика, номенклатура, свойства, область применения и назначение в препаратах для укладки и фиксации прически.
20. Лаки для волос. Определение. Косметический эффект. Рецепттура. Технология. Контроль качества.
21. Муссы и пенки для укладки волос. Определение. Косметический эффект. Рецепттура. Технология. Контроль качества.
22. Гели для укладки волос. Определение. Косметический эффект. Рецепттура. Технология. Контроль качества.

12. КОСМЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПО УХОДУ ЗА НОГТЯМИ

Цель: сформировать теоретические знания и приобрести практические умения и навыки по составлению и анализу рецептуры, выбору рациональной технологии и оборудования для производства косметических средств по уходу за ногтями.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Анатомические и физиологические особенности ногтя.
2. Изделия гигиенической косметики. Назначение. Косметический эффект. Номенклатура.
3. Косметический эффект изделий гигиенической косметики.
4. Изделия декоративной косметики. Назначение. Косметический эффект. Номенклатура.
5. Косметический эффект изделий декоративной косметики.
6. Классификация косметических средств по области применения, форме выпуска, типу дисперсных систем и т. д.
7. Красители. Требования, предъявляемые к красителям. Классификация.
8. Технологические подходы к созданию растворов.
9. Технологические подходы к созданию суспензионных косметических средств.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

К косметическим средствам по уходу за ногтями относятся лаки, эмали для ногтей и жидкость для снятия лака.

Лак для ногтей (маникюрный лак) — средство для маникюра и педикюра, предназначенное для окрашивания ногтей и придания им блеска, представляет собой суспензии пигментов на основе, в которую входят первичные и вторичные пленкообразующие вещества, пластификатор, растворители и другие вспомогательные вещества.

Характеристика, классификация и номенклатура компонентов рецептуры лака для ногтей

В качестве *первичных пленкообразующих веществ* в лаках для ногтей могут быть использованы ацетат целлюлозы, ацетобутират

целлюлозы, этилцеллюлоза, полимеры метакрилового ряда, различные виниловые полимеры, ацетоизобутират цукрозы, а также цианакрилаты. Самым распространенным пленкообразователем является нитроцеллюлоза, пленки которой обладают твердостью и высоким сопротивлением к истиранию. Кроме того, нитроцеллюлоза хорошо растворяется в органических растворителях с образованием коллоидных растворов. Различные марки нитроцеллюлозы характеризуются разной вязкостью коллоидных растворов.

Для придания адгезии, блеска и повышения водостойкости к нитроцеллюлозе добавляют *вторичные пленкообразующие вещества* (смолы). Смолы: арилсульфонамидформальдегидные, алкидные, акриловые, акриловые в сочетании с метакриловыми полимерами.

Важным компонентом маникюрного лака является *пластификатор*, который придает пленке эластичность, предохраняет ее от вспучивания и образования морщин после испарения растворителя. Пластификаторы подразделяют на две группы: растворяющие и нерастворяющие нитроцеллюлозу. Первая группа — это высококипящие растворители, в основном высокомолекулярные эфиры. Пластификаторы второй группы (мягчители) не смешиваются с нитроцеллюлозой, если используются в отсутствие пластификаторов-растворителей.

Наиболее часто используемый мягчитель — касторовое масло, при применении которого с пластификатором-растворителем в соотношении 1:1 получается эластичная пленка. Применяются также насыщенные жирные кислоты, высыхающие и невысыхающие натуральные масла и их композиции.

К пластификаторам первой группы, обычно используемым в композициях маникюрных лаков, относятся: дибутилфталат, диоктилфталат, дифенилфталат, дибутоксидиэтилфталат, различные фталевые гликоляты, трикрезилфосфат, цитраты.

Важную роль в основе лака играют *растворители*, поскольку они улучшают нанесение лака, уменьшают продолжительность высыхания пленки и предназначены для диспергирования пленкообразующих веществ и остальной нелетучей части композиции. Скорость испарения растворителей влияет на изменение вязкости растворов нитроцеллюлозы. Для достижения требуемой скорости испарения применяют смеси растворителей с низкими и средними температурами испарения. К первым относится ацетон, ко вторым — *n*-бутилацетат, изобутилацетат из смеси с этилацетатом.

Помимо растворителей, в композицию маникюрных лаков добавляют *разбавители*. Они не являются растворителями нитро-

целлюлозы, но смешиваются с ее растворителями и используются для удешевления готовых изделий, регулирования испарения летучих растворителей и стабилизации вязкости. Кроме того, разбавители служат растворителями вторичных пленкообразующих веществ.

Существует три класса разбавителей: спирты, ароматические и алифатические углеводороды. Самые эффективные разбавители — это спирты, особенно этиловый и бутиловый. Ко второму классу относятся ароматические углеводороды, например, толуол и ксилол, из которых обычно предпочитают толуол. Третий класс разбавителей включает алифатические углеводороды, например, петролейные эфиры.

Примерная рецептура лака, состав 1 (%):

Нитроцеллюлоза марки RS	15,0
Толуолсульфонамидформальдегидная смола	12,0
Дибутилфталат	3,0
Алкидная смола	2,0
Бутилацетат	30,5
Этилацетат	9,0
Камфора	1,5
Толуол	22,0
<i>n</i> -бутиловый спирт	1,0
Диоксид титана, оксид железа и органические пигменты	4,0

Состав 2 (%):

Нитроцеллюлоза	18,0
Полимерное соединение	12,0
Дибутилфталат	3,0
Бутилацетат	21,0
Этилацетат	13,0
Толуол	19,0
<i>n</i> -бутиловый спирт	3,0
Спирт этиловый	4,0
Ацетон	0,087
Касторовое масло	2,12
Диоксид титана и органические пигменты	4,00

Технология приготовления лака для ногтей

Приготовление лака для ногтей состоит из следующих технологических стадий:

- растворение первичного и вторичного пленкообразователя в органических растворителях;
- введение пластификатора;
- гомогенизирование смеси (30–60 мин) и созревание (48 часов);
- фильтрация основы;

- приготовление раствора красителей в этиловом спирте (при постоянном перемешивании в течение 2–3 часов);
- введение в основу раствора красителя, пигментов и гомогенизация (6 часов);
- созревание лака в течение 3 суток;
- фасовка, укупоривание и маркировка готового продукта.

Контроль качества лака для ногтей

Лак для ногтей должен соответствовать требованиям технических условий и изготавливаться по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

По органолептическим и физико-химическим показателям лак для ногтей должен соответствовать требованиям и нормам, указанным в табл. 37.

Таблица 37

Показатели качества лака для ногтей

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид	Однородная жидкость. Допускается наличие незначительного осадка пигмента
Цвет	Должен соответствовать цвету образца-эталоны
Водостойкость	Стойкий
Кроющая способность	Покрытие ровное, однородное
Массовая доля сухого вещества, %, не менее	5,0

Гарантийный срок хранения лака для ногтей — 12 месяцев с момента изготовления.

Методы испытаний

1. *Определение внешнего вида, цвета.* Внешний вид, цвет лака для ногтей определяют органолептическим методом.

2. *Определение сухого вещества.* Массовую долю сухого вещества определяют гравиметрическим методом.

3. *Водостойкость.* Определение стойкости лака для ногтей к воздействию воды определяют следующим образом: на ногтевую пластинку с помощью кисточки наносят слой лака. Через 2–3 мин ногтевую пластинку обрабатывают слабой струей воды. Лак не должен смываться в течение одной минуты.

4. *Кроющая способность.* Кроющую способность лака для ногтей определяют следующим образом: с помощью кисточки лак наносят на обезжиренную и высушенную пластинку или предметное стекло. Визуально определяют равномерность и однородность покрытия.

ЖИДКОСТЬ ДЛЯ СНЯТИЯ ЛАКА

Косметические средства для очистки ногтей обеспечивают удаление остатков лака с ногтевой пластинки. По консистенции средства для удаления лака делятся на: жидкие (обычные и витаминизированные) и кремообразные.

Жидкость для снятия лака представляет собой смесь органических растворителей с добавлением жировых компонентов, масел, витаминов, биоактивных веществ, отдушек, красителей, предназначенную для снятия маникюрного лака. В качестве органических растворителей используются: ацетон, амилацетат, этилацетат, бутилацетат, дибутилфталат, а также толуол и некоторые спирты — изопропиловый, этиловый.

Органические растворители, как и сам лак для ногтей, обезжиривают ногти и могут со временем привести к их повреждению. Для уменьшения обезжиривающего действия на ногтевую пластинку в состав жидкости вводятся жирители — смеси жироподобных веществ и жирные масла: касторовое масло, жирные спирты, ланолин и т. п. В большинстве рецептур используется касторовое масло. Норковый жир, вводимый в жидкости для снятия лака, образует на поверхности ногтевой пластинки быстро впитывающуюся пленку, не оставляя жирных следов, что способствует адгезии лака. Витаминизированные средства содержат значительное количество витамина F, предохраняющего ногти от расслаивания.

Рецептура жидкости для снятия лака:

Состав 1 (%):

Ацетон	66,0
Амилацетат	11,2
Изопропиловый спирт	19,8
Касторовое масло	3,0

Состав 2 (%):

Спирт этиловый	36,7
Метилэтилацетон	2,0
Этилацетат	60,0
Масло касторовое или облепиховое	1,0
Отдушка лимонная	0,3
Вода очищенная	2,0

Технология жидкости для снятия лака состоит из следующих стадий и операций:

- приготовление смеси органических растворителей;
- введение касторового масла;
- перемешивание смеси в течение 30–60 мин;
- фильтрация раствора;
- фасовка, упаковка, маркировка готового продукта.

Контроль качества жидкости для снятия лака

Жидкость для снятия лака должна соответствовать требованиям технических условий и изготавливаться по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

По органолептическим и физико-химическим показателям жидкость для снятия лака должна соответствовать требованиям и нормам, указанным в табл. 38.

Таблица 38

Показатели качества жидкости для снятия лака

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид	Прозрачная однородная или слегка опалесцирующая жидкость, допускается наличие незначительных осадков, единичных включений
Цвет	Должен соответствовать цвету образца-эталоны
Показатель преломления, при 20°С	1,3650–1,3910

Гарантийный срок хранения жидкости для снятия лака — 9 месяцев с момента изготовления.

Методы испытаний

1. *Внешний вид и цвет жидкости* для снятия лака определяется органолептически, просмотром флаконов с жидкостью в проходящем или отраженном дневном свете или свете электрической лампы после перевертывания флакона пробкой вниз два-три раза.

2. *Показатель преломления* определяется рефрактометрическим методом.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 18

Задание № 1

Приготовить лак для ногтей.

Для выполнения задания составляют рабочую пропись. Например:

Нитроцеллюлоза	18,00
Толуолсульфонамидформальдегидная смола	12,00
Дибутилфталат	3,00
Бутилацетат	21,00
Этилацетат	13,00
Толуол	19,00
Спирт <i>n</i> -бутиловый	3,00
Спирт этиловый	4,80
Ацетон	0,08
Касторовое масло	2,12
Диоксид титана и органические пигменты	4,00

Готовят смесь спирта этилового, толуола, спирта *n*-бутилового, этилацетата, бутилацетата, ацетона, дибутилфталата и касторового масла. В полученной смеси растворяют при постоянном перемешивании нитроцеллюлозу и толуолсульфонамидформальдегидную смолу. После полного растворения добавляют диоксид титана и пигменты. Перемешивают, упаковывают во флаконы, соответствующим образом маркируют и сдают преподавателю.

Задание № 2

Предложить состав и технологию жидкости для снятия лака. Приготовить косметическое средство.

Задание № 3

Оценить качество приготовленных косметических средств. Определение физико-химических, органолептических и потребительских свойств полученных косметических средств проводят по методикам, приведенным в информационном материале к данному лабораторному занятию. Оценке подлежат внешний вид, цвет, однородность, запах, кроющая способность и стойкость к воде лака для ногтей.

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет должен содержать:

1. Тему и цель лабораторного занятия.
2. Рабочую пропись косметического средства.
3. Технологическую и аппаратурную схемы производства.
4. Технологию приготовления косметического средства.
5. Методики анализа косметического средства.
6. Результаты анализа готовой продукции по требованиям нормативно-аналитической документации с выводами о качестве.

7. Рекомендации по повышению потребительских характеристик изделий декоративной косметики.

Пункты 1–5 отчета студенты оформляют до лабораторного занятия.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Средства по уходу за ногтями декоративного назначения. Характеристика. Косметический эффект.

2. Характеристика, функциональное назначение и требования к основным компонентам рецептуры.

3. Технологический процесс производства лака для ногтей.

4. Оценка качества лака для ногтей.

5. Жидкость для снятия лака. Назначение. Характеристика компонентов рецептуры.

6. Технология жидкости для снятия лака.

7. Контроль качества жидкости для снятия лака.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ахабадзе А.Ф.* Косметика для всех.— М.: Изд-во «Знание», 1974.— 90 с.
2. *Ахабадзе А.Ф.* Справочник по медицинской косметике.— М.: Медицина, 1965.— 254 с.
3. *Братус И.И.* Химия душистых веществ.— М.: Пищевая пром-сть, 1979.— 308 с.
4. *Вилламо Х.* Косметическая химия.— М.: Мир, 1990.— 288 с.
5. *Войткевич С.А.* Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии.— М., Пищевая пром-сть, 1999.— 281 с.
6. *Войцеховская А.Л., Вольфензон И.И.* Химия для вас. Косметика сегодня.— М.: Химия, 1988.— 176 с.
7. *Гайдук И.В., Гайдук В.И.* Все о косметике.— Мазалевс, 1992.
8. *Глухенький Б.Т.* Справочник по врачебной косметике.— К.: Здоровье, 1990.— 304 с.
9. ГОСТ 29188.0-91. Изделия парфюмерно-косметические. Правила приемки, отбор проб, методы органолептических испытаний.— Введ. 01.01.93.— М., 1992.— 5 с.
10. ГОСТ 17237-93. Изделия парфюмерные жидкие.— Введ. 01.12.93.— К., 1995.— 9 с.
11. ГОСТ 790-89. Мыло хозяйственное твердое и мыло туалетное. Правила приемки и методы испытаний.— Введ. 01.01.90.— М., 1989.— 21 с.
12. ГОСТ 28546-90. Мыло туалетное. Общие технические условия.— Введ. 01.07.91.— М., 1990.— 17 с.
13. ГОСТ 28767-90. Изделия декоративной косметики на жировой основе.— Введ. 01.01.92.— М., 1991.— 9 с.
14. ГОСТ 28768-90. Изделия декоративной косметики порошкообразные и компактные.— Введ. 01.01.92.— М., 1991.— 11 с.
15. ГОСТ 29189-91. Кремы косметические.— Введ. 01.01.93.— М., 1992.— 5 с.
16. ГОСТ 7983-99. Пасты зубные.— Введ. 01.01.01.— М., 2001.— 13 с.
17. ГОСТ 592-77. Порошок зубной.— Введ. 01.07.78.— М., 1988.— 11 с.
18. ДСТУ 2472-94. Продукция парфюмерно-косметическая. Термины и определения.— Введ. 01.01.95.— К., 1994.— 35 с.
19. *Дучинская Ю.И., Чебышев А.Г.* Производство синтетических душистых веществ.— М.: Пищепромиздат, 1959.— 164 с.
20. *Еллинек С.И.* Духи — мечта во флаконе.— М.: БММ, 1996.— 163 с.
21. *Исагулянц В.И.* Синтетические душистые вещества.— Ереван: Химия и технология, 1996.— 832 с.
22. *Караев Р.* Медицинская косметология.— М., 1999.— 303 с.
23. *Касаткин А.П.* Основные процессы и аппараты химической технологии.— М.: Химия, 1982.— 503 с.
24. *Каспаров Г.Н., Журавлев А.М.* Парфюмерно-косметическое производство.— М.: Пищевая пром-сть, 1977.— 255 с.
25. *Кольгуненко И.Ч., Бутковская Г.М.* Косметика или косметология? —М.: Знание, 1990.— 192 с.
26. *Косметика.* Косметические препараты и теоретические основы современной практической косметики: Пер. с нем. Г.Э. Фойстель, И. Поллак, М. Бергольд и др.— К.: Вища школа, 1990.— 312 с.

27. *Кустова С.Д.* Справочник по эфирным маслам.— М.: Пищевая пром-сть, 1978.— 208 с.
28. *Ласс Д.И., Поликарпова М.Г.* Уход за кожей лица.— М., 1961.— 283 с.
29. *Макаров-Землянской А.Н.* Технология и оборудование парфюмерного производства.— М.: Пищевая пром-сть, 1964.— 191 с.
30. *Медведевко Н.Ю., Простакова Т.М.* Косметика. Маникюр. Педикюр.— Ростов н/Д.: Феникс, 1999.— 320 с. — (Учеб. курс).
31. *Медицинская косметика: Руководство: Пер. с болг. / Под ред. П. Михайлова.*— М.: Медицина, 1985.— 203 с.
32. *Миронова Л.Г.* Медицинская косметология.— М.: Крон-Пресс, 2000.— 256 с.
33. *Основы практической аромологии / Под ред. А.Г. Башуры.*— Х.: Прапор: УкрФА, 1999.— 157 с.
34. ОСТ 10-55-87. Изделия декоративной косметики на эмульсионной основе.— Введ. 01.01.1987. — М., 1987— 5 с.
35. ОСТ 18-77-85. Тушь для ресниц.— Введ. 01.01.86.— М., 1985.— 8 с.
36. ОСТ 18-86-82. Мыло жидкое туалетное и шампуни на жировой основе.— Введ. 01.04.83.— М., 1983.— 5 с.
37. *Парфюмерия и косметика от «А» до «Я»:* (Первый в России период. Кат. парфюмерии и косметики).— Stanford Trident, 1999.— № 3.— С. 5–38.
38. *Плетнев М.Ю.* Косметико-гигиенические моющие средства.— М.: Химия, 1990.— 271 с.
39. *Рецептура и производство современных косметических эмульсий с учетом запросов потребителей / В. Скрипчак, А.К. Ренг, К. Вайльнау.*— Франкфурт-на-Майне: Хехст Анцильгезельшафт.
40. *Руденко Б.А.* Тенденция развития парфюмерно-косметической и эфиромасличной промышленности в мире.— М.: Пищевая пром-сть, 1988.— Вып. 38.— 40 с.
41. Парфюмерно-косметическая и эфиромасличная промышленность: Обзорная информация.— М., ЦНИИТЭИ Пишепром.— Сер. 21. Пищевая промышленность.
42. *Сикорская С.В., Бельченко Е.Н., Лабутина Л.В.* Секреты красоты.— М., 1986.
43. *Касаткин А.П.* Основные процессы и аппараты химической технологии.— М.: Химия, 1982.— 503 с.
44. ТУ 64-19-67-91. Жидкость для снятия лака.— Введ. 31.01.91.— М., 1991.— 8 с.
45. ТУ 10-04-16-103-88. Эликсиры зубные.— Введ. 01.01.90.— М., 1988.— 8 с.
46. ТУ 10-04-16-154-89. Кремообразные краски для волос.— Введ. 01.12.89.— М., 1989.— 11 с.
47. ТУ 64-19-64-90. Лосьоны косметические.— Введ. 01.01.91.— М., 1990.— 11 с.
48. ТУ У 00333919-002-95. Пасты зубные (абразивные и гелевые).— Введ. 01.01.96.— К., 1996.— 18 с.
49. ТУ-18-16-403-84. Ополаскиватели и бальзамы.— Введ. 15.09.84.— М., 1984.— 4 с.

50. ТУ 64-19-1/33-91. Препараты и средства для холодной химической завивки волос.— Введ. 01.01.92.— М., 1991.— 13 с.
51. ТУ У 23766377.005-2000. Гели косметические.— Введ. 15.07.92.— Х., 2000.— 10 с.
52. ТУ У 25470089.005-2001. Гель для волос.— Введ. 01.02. 01.— Х., 2000.— 15 с.
53. ТУ У 30226215.001-2000. Лосьоны бесспиртовые (тоники).— Введ. 01.12.00.— Х., 2000.— 16 с.
54. ТУ У 574.Ф.К.14090780.003-93. Средство для осветления волос.— Введ. 20.09.93.— К., 1993.— 6 с.
55. *Фойстель Г.* Косметические препараты и теоретические основы современной и практической косметологии.— К.: Вища школа, 1990.— 312 с.
56. *Фридман Р.А.* Косметика.— М.: Пищепромиздат, 1959.— 248 с.
57. *Фридман Р.А.* Красота и косметика.— М.: Пищевая пром-сть, 1978.— 124 с.
58. *Фридман Р.А.* Парфюмерия и косметика, М.: Пищевая пром-сть, 1975. — 284 с.
59. *Фридман Р.А.* Технология косметики.— М.: Пищевая пром-сть, 1964.— 484 с.
60. *Шедвиговский И.Д.* Фабрика ароматов: (Калуж. комбинат синтет. душистых веществ).— Тула: Приок. кн. изд-во, 1965.— 71 с.
61. *Шулов Л., Хейфиц Л.* Душистые вещества с мускусным запахом.— М.: Пищевая пром-сть, 1964.— 43 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1. ПАРФЮМЕРНЫЕ СРЕДСТВА	4
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ	4
ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ	4
<i>Основные термины и определения, используемые в парфюмерии</i>	7
<i>Принципы создания парфюмерных композиций</i>	8
<i>Характеристика и номенклатура душистых и вспомогательных веществ, используемых в парфюмерии</i>	9
<i>Технология парфюмерных средств</i>	13
<i>Приготовление настоев душистых веществ</i>	13
<i>Технология парфюмерных композиций</i>	13
<i>Контроль качества парфюмерных композиций и парфюмерных жидкостей</i>	16
<i>Методы испытаний</i>	17
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1	17
ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ	18
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	18
2. ЛОСЬОНЫ КОСМЕТИЧЕСКИЕ	19
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ	19
ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ	19
<i>Характеристика основных компонентов рецептуры косметических лосьонов</i>	20
<i>Технология лосьонов</i>	24
<i>Контроль качества лосьонов</i>	24
<i>Методы испытаний</i>	26
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2	26
ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ	27
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	27
3. КОСМЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПЕНОМОЮЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ. ШАМПУНИ. ПЕНЫ ДЛЯ ВАНН.	
ГЕЛИ ДЛЯ ДУША	28
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ	28
ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ	28
<i>Классификация шампуней</i>	29
<i>Характеристика, классификация, номенклатура и функциональное назначение ПАВ в составе пеномоющих косметических средств</i>	30
<i>Механизм очищающего действия пеномоющих косметических средств</i>	34
<i>Характеристика, классификация, номенклатура и функциональное назначение вспомогательных веществ в составе косметических средств пеномоющего назначения</i>	36

<i>Консерванты и бактерицидные добавки</i>	38
<i>Биологически активные вещества и специальные добавки</i>	42
<i>Принципы составления рецептур и исследование шампуней</i>	43
<i>Противоперхотные шампуни</i>	50
<i>Пеномоющие средства для душа</i>	58
<i>Технология приготовления шампуней</i>	59
<i>Контроль качества шампуней</i>	60
<i>Методы испытаний</i>	60
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3	62
ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ	63
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	64
4. МЫЛА КОСМЕТИЧЕСКИЕ	65
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ	65
ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ	65
<i>Характеристика туалетных мыл</i>	65
<i>Косметический эффект и механизм действия туалетных мыл</i>	68
<i>Физико-химические свойства мыл и требования, предъявляемые к их качеству</i>	69
<i>Характеристика сырья, используемого в рецептурах туалетных мыл</i>	72
<i>Технология приготовления мыла</i>	81
<i>Технология жидких и глицериновых туалетных мыл</i>	88
<i>Технология мыльных порошков</i>	89
<i>Контроль качества туалетных мыл</i>	90
<i>Методы испытаний</i>	91
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4	93
ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ	93
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	94
5. КОСМЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПОСЛЕДУЮЩЕГО УХОДА ЗА ВОЛОСАМИ. БАЛЬЗАМЫ. ОПОЛАСКИВАТЕЛИ	95
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ	95
ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ	95
<i>Косметический эффект и механизм воздействия средств последующего ухода за волосами</i>	96
<i>Характеристика компонентов рецептуры средств последующего ухода за волосами</i>	99
<i>Технология бальзамов-ополаскивателей</i>	105
<i>Контроль качества ополаскивателей и бальзамов</i>	105
<i>Методы испытаний</i>	106
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5	106
ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ	107
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	107
6. КРЕМЫ КОСМЕТИЧЕСКИЕ	108
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ	108
ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ	108

Эмульсионные косметические кремы	109
<i>Характеристика и классификация эмульсионных</i>	
<i>косметических кремов</i>	109
<i>Характеристика эмульсий как дисперсных систем. Принципы</i>	
<i>стабилизации эмульсионных косметических кремов</i>	113
<i>Классификация, характеристика и номенклатура</i>	
<i>биологически активных, действующих и вспомогательных веществ,</i>	
<i>используемых в составе косметических кремов</i>	117
<i>Принципы составления рецептуры эмульсионных</i>	
<i>косметических кремов</i>	129
<i>Технология эмульсионных косметических кремов</i>	133
Жировые кремы	137
Супензионные косметические кремы	139
<i>Исследование качества косметических кремов</i>	144
<i>Методы испытаний</i>	145
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6	149
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7	152
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8	152
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9	153
ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ	154
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	154
7. МАСКИ И СКРАБЫ КОСМЕТИЧЕСКИЕ	156
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ	156
ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ	156
Маски косметические	156
<i>Основные компоненты рецептуры косметических масок</i>	157
<i>Контроль качества косметических масок</i>	159
<i>Методы испытаний</i>	159
Скрабы косметические	159
<i>Действующие и биологически активные вещества, используемые</i>	
<i>в составах косметических скрабов</i>	160
<i>Контроль качества косметических скрабов</i>	161
<i>Методы испытаний</i>	161
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10	162
ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ	164
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	164
8. ДЕЗОДОРИРУЮЩИЕ КОСМЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА	165
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ	165
ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ	165
<i>Характеристика, классификация и механизм</i>	
<i>действия дезодорирующих средств</i>	165
<i>Характеристика биологически активных и действующих веществ,</i>	
<i>используемых в составе дезодорантов</i>	168
<i>Характеристика и механизм действия антиперспирантов</i>	170
<i>Характеристика веществ, обладающих антиперспирантным действием</i>	170
<i>Рецептура и технология дезодорирующих средств</i>	
<i>различной формы выпуска</i>	171

<i>Дезодорирующие средства жидкой формы выпуска</i>	171
<i>Дезодорирующие средства в форме карандаша (стика)</i>	172
<i>Дезодорирующие кремы</i>	173
<i>Дезодорирующие пудры (присыпки)</i>	173
<i>Гелевые дезодорирующие средства</i>	174
<i>Дезодорирующие средства аэрозольной формы выпуска</i>	174
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11	176
ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ	178
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	178

9. КОСМЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПО УХОДУ ЗА ПОЛОСТЬЮ РТА И ЗУБАМИ

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ	179
ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ	179
<i>Действующие, вспомогательные и биологически активные вещества, используемые в составе зубных паст</i>	180
<i>Технология зубных паст</i>	183
<i>Контроль качества зубных паст</i>	183
<i>Методы испытаний</i>	183
Зубные эликсиры	186
<i>Характеристика веществ, используемых в составе зубных эликсиров</i>	186
<i>Технология зубных эликсиров</i>	187
<i>Контроль качества зубных эликсиров</i>	187
<i>Методы испытаний</i>	188
Зубной порошок	188
<i>Технология приготовления зубных порошков</i>	189
<i>Контроль качества зубных порошков</i>	189
<i>Методы испытаний</i>	190
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12	190
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 13	191
ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ	192
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	192

10. КОСМЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЕКОРАТИВНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ	193
ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ	193
10.1. Косметические средства декоративного назначения по уходу за кожей порошкообразной и компактной формы выпуска	195
<i>Контроль качества порошкообразных и компактных изделий декоративной косметики</i>	198
<i>Методы испытаний</i>	199
10.2. Косметические средства декоративного назначения по уходу за кожей на жировой и эмульсионной основе	201
<i>Губные помады</i>	201
<i>Тушь для ресниц</i>	205
<i>Тени для век</i>	207
<i>Тональные кремы</i>	208

<i>Косметические карандаши</i>	210
<i>Контроль качества изделий декоративной косметики на жировой основе</i>	210
<i>Методы испытаний</i>	211
<i>Контроль качества изделий декоративной косметики на эмульсионной основе</i>	214
<i>Методы испытаний</i>	214
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 14	216
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 15	222
ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ	224
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	224

11. КОСМЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЕКОРАТИВНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПО УХОДУ ЗА ВОЛОСАМИ

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ	226
ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ	226
11.1. Косметические средства для изменения цвета волос	227
<i>Краски для волос</i>	227
<i>Характеристика основных групп красящих средств для волос</i>	227
<i>Механизм окрашивания волос</i>	228
<i>Характеристика основных компонентов рецептуры красящих средств для волос</i>	231
<i>Характеристика красителей</i>	232
<i>Оценка качества красок для волос</i>	237
<i>Методы испытаний</i>	238
<i>Методы испытаний средств для осветления волос</i>	238
11.2. Косметические средства для изменения формы волос	239
<i>Средства для химической завивки</i>	241
<i>Характеристика вспомогательных веществ, используемых в составах для химической завивки волос</i>	243
<i>Вещества, применяемые для фиксации завивки</i>	245
<i>Оценка качества</i>	246
<i>Методы испытаний</i>	247
11.3. Косметические средства для укладки и фиксации прически	247
<i>Состав, технология, контроль качества лака для волос</i>	248
<i>Контроль качества средств для укладки и фиксации прически</i>	250
<i>Методы испытаний</i>	251
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 16	251
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 17	252
ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ	253
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	253

12. КОСМЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПО УХОДУ ЗА НОГТЯМИ

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ	255
ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ	255
<i>Характеристика, классификация и номенклатура компонентов рецептуры лака для ногтей</i>	255

<i>Технология приготовления лака для ногтей</i>	257
<i>Контроль качества лака для ногтей</i>	258
<i>Методы испытаний</i>	258
<i>Жидкость для снятия лака</i>	259
<i>Контроль качества жидкости для снятия лака</i>	260
<i>Методы испытаний</i>	260
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 18	260
ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ	261
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	262
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	263

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

Призначено для самостійної роботи студентів денної та заочної форм навчання спеціальностей «Технологія парфумерно-косметичних засобів», «Фармація», «Технологія фармацевтичних препаратів», а також технологів парфумерно-косметичних підприємств, працівників науково-дослідних установ.

Навчальне видання

Серія «Косметологія та ароматологія»

Башура Олександр Геннадійович
Половко Наталя Петрівна
Гладух Євгеній Володимирович
Петровська Людмила Станіславівна
Баранова Інна Іванівна
Ковальова Тетяна Миколаївна
Зуєва Олександра Сергіївна

ТЕХНОЛОГІЯ КОСМЕТИЧНИХ І ПАРФУМЕРНИХ ЗАСОБІВ

Навчальний посібник для студентів фармацевтичних спеціальностей
вищих навчальних закладів

Російською мовою

Відповідальний за випуск *О.Г. Башура*
Коректор *С.А. Щербата*
Комп'ютерна верстка *О.В. Лебедева*
Оформлення обкладинки *Ю.О. Гладченко*

Підписано до друку 16.05.2002. Формат 60 × 90 $\frac{1}{16}$.
Папір офсетний. Гарнітура «Ньютон». Друк офсетний. Ум. друк. арк. 17,0.
Обл.-вид. арк. 16,2. Тираж 2000 прим. Зам. 536.

Видавництво Національної фармацевтичної академії України.
Україна, 61002, м. Харків, вул. Пушкінська, 53.
Свідоцтво серії ДК № 33 від 04.04.2000.

ТОВ «Золоті сторінки».
Україна, 61145, м. Харків, вул. Космічна, 26.
Тел./факс (0572) 30-32-10, 19-56-65.
Свідоцтво серії ДК № 276 від 12.12.2000.