

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт Невинномысский технологический институт (филиал) СКФУ
Кафедра Химической технологии, машин и аппаратов химических производств

Утверждена распоряжением по институту
от _____ 2020 г. № _____

Допущена к защите
« _____ » _____ 2020 г.

И.о. зав. кафедрой ХТМиАХП

канд. техн. наук, доцент, Павленко Е.Н.

(подпись)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

по теме Модернизация методов контроля качества антиперспирантов

Нормоконтролер:

Сытко К.С.

ассистент кафедры ХТМиАХП

(Подпись)

Выполнил:

Лузянин Георгий Геннадьевич

**студент 4 курса, группы Н-ХТЛ-б-о-16-1
направления подготовки**

18.03.01 Химическая технология

**специализация Химическая технология
синтетических биологически**

активных веществ, химико-

фармацевтических препаратов и

косметических средств

очной формы обучения

(Подпись)

Руководитель:

Черницова М.А.

канд. пед. наук, доцент кафедры ХТМиАХП

(Подпись)

Дата защиты

_____ 2020 г.

Оценка _____

Невинномысск, 2020 г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт НТИ (филиал) СКФУ
Кафедра Химической технологии, машин и аппаратов химических производств
Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) Химическая технология синтетических биологически
активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств

«УТВЕРЖДАЮ»
И.о. зав. кафедрой
ХТМиАХП
_____ Е.Н. Павленко
" ____ " _____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Студент Лузянин Георгий Геннадьевич группа Н-ХТЛ-б-о-16-1
1. Тема Модернизация методов контроля качества антиперспирантов
Утверждена распоряжением по институту № _____ от _____
2. Срок представления работы к защите _____
3. Исходные данные для работы взять по производственным данным
4. Содержание пояснительной записки:
4.1 Аналитический раздел
4.1.1 Литературный и патентный обзор
4.1.2 Постановка задачи
4.2 Технологический раздел
4.2.1. Классификация косметических средств по уходу за волосами
4.2.2. Характеристика действующих (основных) и вспомогательных компонентов рецептуры и ее состав
4.2.3. Контроль качества и методы испытаний косметических средств
4.2.4 Разработка технологической схемы
4.3 Конструкторский раздел
4.3.1 Аппаратурное оснащение технологического процесса
4.3.2 Тара для фасовки косметических средств
4.3.3 Расчет материального и теплового баланса
4.3.4 Технологический расчет аппарата
4.4. Экология и безопасность жизнедеятельности
4.4.1. Анализ опасных и вредных факторов производства шампуней
4.4.2 Мероприятия по предотвращению возникновения опасных и вредных факторов
4.4.3 Защита населения и территории от чрезвычайных ситуаций
4.5 Экономический раздел
4.5.1 Техничко-экономическая оценка совершенствования процесса
4.6 Заключение
4.7 Список использованных источников
5. Перечень графического материала

- 5.1 Блок-схема технологии производства антиперспирантов (1 лист формата А1)
- 5.2 Технологическая схема производства антиперспиранта (1 лист формата А1);
- 5.3 Таблица оптимального состава антиперспиранта (1 лист формата А1);
- 5.4 Общий вид и конструктивная разработка реактора с якорной мешалкой (1 лист формата А1).

Дата выдачи задания _____

Руководитель работы _____ *М.А. Черницова*

Консультанты по:

аналитическому раздел _____ *М.А. Черницова*

технологическому разделу _____ *М.А. Черницова*

конструкторскому разделу _____ *М.А. Черницова*

экология и безопасность жизнедеятельности _____ *М.А. Черницова*

по экономическому разделу _____ *В.В. Кузьменко*

нормоконтроль _____ *К.С. Сытко*

Задание к исполнению принял _____ 20 г. _____ *Г.Г. Лузянин*

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт Невинномысский технологический институт (филиал) СКФУ
Кафедра Химической технологии, машин и аппаратов химических производств

Утверждена распоряжением по институту
«___» _____ 20 г. № _____

Допущена к защите
«___» _____ 20 г.

И.о. зав. кафедрой ХТМиАХП

канд. техн. наук, доцент, Павленко Е.Н.

(подпись)

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ
РАБОТЕ
НА ТЕМУ:**

Модернизация методов контроля качества антиперспирантов

Автор ВКР Лузянин Георгий Геннадьевич

подпись, дата

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) Химическая технология синтетических биологически
активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств

Группа Н-ХТЛ-б-о-16-1

Руководитель проекта М.А. Черницова

подпись, дата

Консультанты по разделам

Аналитический М.А. Черницова

Технологический М.А. Черницова

Конструкторский М.А. Черницова

экология и безопасность жизнедеятельности М.А. Черницова

экономический В.В. Кузьменко

нормоконтроль К.С. Сылко

Содержание

Введение.....	8
1 Аналитический раздел.....	10
1.1 Литературный и патентный обзор.....	10
1.2 Постановка задачи.....	15
2 Технологический раздел.....	16
2.1 Классификация косметических средств.....	16
2.2 Характеристика действующих (основных) и вспомогательных компонентов рецептуры и ее состав.....	22
2.3 Контроль качества и методы испытаний косметических средств	30
2.4 Разработка технологической схемы.....	35
3 Конструкторский раздел.....	37
3.1 Аппаратурное оснащение технологического процесса.....	37
3.2 Тара для фасовки косметических средств.....	40
3.3 Расчет материального и теплового баланса.....	43
3.4 Технологический расчет аппарата.....	48
4 Экология и безопасность жизнедеятельности.....	52
4.1 Анализ опасных и вредных факторов.....	52
4.2 Мероприятия по предотвращению возникновения опасных и вредных факторов.....	53
4.3 Защита населения и территории от чрезвычайных ситуаций.....	55
5 Экономический раздел.....	57
5.1 Технико-экономическая оценка совершенствования процесса.....	57
Заключение.....	61
Список использованных источников.....	63

					ВКР НХТЛ-б-о-16-1 00.00.00 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	Модернизация методов контроля качества антиперспирантов	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>		Лузянин Г.Г.				7		
<i>Провер.</i>		Черницова М.А.						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>		Сыпко К.С.				НТИ (филиал) СКФУ		
<i>Утверд.</i>		Павленко Е.Н.						

Введение

Антиперспирант стал частью постоянного комплекта косметических средств по уходу за кожей. Однако нередко его назначение подменяется функцией дезодоранта. Дезодорант – средство, устраняющее неприятные запахи тела человека, косметическое дезодорирующее средство, препятствующее разложению пота.

Антиперспиранты предотвращают возникновение неприятного запаха посредством замедления разложения и окисления потовых выделений, а так же предотвращают избыточное выделение 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. Состав антиперспирантов в целом соответствует составу дезодорантов; в него тоже входит обычно дезинфицирующее средство, препятствующее развитию бактерий. Основным действующим компонентом является, как правило, какое-либо алюминиевое соединение, часто органическое. Алюминийорганическое соединение коагулирует белковые вещества клеток потовыделяющего протока, закупоривая его, - выделение пота приостанавливается. Это в целом, не приносит никакого вреда человеческому организму [23].

В современной рыночной экономике важнейшим фактором повышения уровня жизни, экономической, социальной и экологической безопасности является качество. Под качеством понимается комплексное понятие, характеризующее эффективность всех сторон деятельности.

На контроль качества антиперспирантов очень часто влияет человеческий фактор, например, для проверки органолептических показателей продукции используются органы чувств лаборантов, но по некоторым причинам (болезнь, аллергия, слабая чувствительность) качество продукции может быть недостаточно

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		8

достоверным, поэтому модернизация методов контроля качества антиперспирантов является актуальной темой.

Для покупателей важен выбор антиперспирантов. Для производителей важно не только изготовить качественные косметические средства, но и провести нужные методы контроля качества перед тем, как выпускать продукцию.

Целью выпускной квалификационной работы (ВКР) является исследование и модернизация методов контроля качества антиперспирантов.

Объектом исследования являются методы контроля качества дезодорирующих косметических средств.

Предметом исследования являются антиперспиранты.

Задачами работы являются:

- рассмотрение классификации косметических средств;
- изучение характеристик действующих и вспомогательных компонентов рецептуры;
- выбор и обоснование современного подхода к методам контроля качества косметических средств;
- разработка технологической схемы;
- расчет материального и теплового баланса;
- технологический расчет аппарата;
- анализ опасных и вредных факторов, а так же мероприятий по предотвращению их возникновения;
- производство экономического обоснования работы.

1 Аналитический раздел

1.1 Литературный и патентный обзор

Термины антиперспирант и дезодорант часто и для большинства потребителей неразличимы, но эти понятия не являются синонимами. Дезодоранты уменьшают или маскируют запах, который образуется при взаимодействии пота и бактерий, в то время как антиперспиранты работают в основном на уменьшение потоотделения [11].

Уменьшение потоотделения достигается путем ввода в рецептуру антиперспиранта солей. Наиболее распространены хлоргидрат алюминия и хлоргидрексглицин алюминия-циркония. Концентрация этих компонентов в рецептурах антиперспирантов достигает 20%. Существует несколько теоретических моделей, объясняющих механизм воздействия солей антиперспиранта на экзокринные железы:

- образование «кератиновой пробки» – соль антиперспиранта денатурирует и связывает кератиновый протеин, разрушая роговой слой и вызывая тем самым функциональное закрытие потопроводящего канала;
- образование «герметической пробки» гидролизованной катионной соли металла при изменении значения рН по мере проникновения вглубь потопроводящего канала, закрытие потовой железы путем образования герметичной пробки из гидроокиси металла;
- «пропускающий шланг» – соли действуют на проникающую способность электролитических жидкостей по длине мембраны потопроводящего канала, таким образом, жидкость преимущественно проникает через стенки канала, а не проводится по нему;
- «электроположительный заряд» – соль вызывает образование положительного заряда, который обращает отрицательный заряд потовой железы в положительный на поверхности кожи, тем самым уменьшая выделение пота.

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		10

Косметические антиперспирантные композиции хорошо известны. Обычные композиции антиперспиранта включают в себя антиперспирантную соль, такую как соль алюминия или алюминий/циркониевую соль, обладающую вяжущими свойствами, в комбинации с подходящим косметическим носителем. Такие косметические антиперспирантные композиции доступны в различных формах выпуска, например, в виде «карандашей», кремов, легко размягчаемых твердых составов, шариковых лосьонов, аэрозолей, пульверизаторов и спреев под давлением.

Хотя такие композиции обеспечивают некоторую степень защиты от пота и уменьшение неприятного запаха, могут возникать проблемы, связанные их применением и всегда существует потребность в улучшении их характеристик. Проблема, с которой сталкиваются некоторые люди, состоит в том, что нанесение некоторых антиперспирантных композиций, в частности композиций с высоким содержанием вяжущей антиперспирантной соли, приводит к раздражению кожи. Другие проблемы включают в себя трудности подбора состава с высокими уровнями активных компонентов, иногда необходимыми, и несовместимость между некоторыми компонентами в композиции [15].

Контроль качества – одно из важнейших технологических звеньев производственного процесса, обеспечивающих качество продукции. Качество товара представляет собой соответствие товара требованиям нормативной и технической документации. Оно характеризуется комплексом присущих ему свойств, и степенью соответствия товара функциональным, органолептическим, эстетическим и другим требованиям, определяющим возможность удовлетворения тех или иных потребностей. При этом, чем выше качество товара, тем полнее он удовлетворяет человеческие потребности. Основным документом, в котором описаны методы контроля качества антиперспирантов является ГОСТ 31677-2012 «Продукция парфюмерно-косметическая в аэрозольной упаковке. Общие технические условия» [4].

В соответствии с техническим регламентом АО «Арнест», проверяемыми показателями контроля качества у антиперспирантов являются:

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		11

- внешний вид;
- цвет;
- запах;
- вязкость;
- массовая доля хлоридов;
- плотность.

Внешний вид и однородность изделий, имеющих жидкую консистенцию и 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.

Цвет изделий, имеющих жидкую консистенцию, а также внешний вид и однородность изделий, упакованных в непрозрачные флаконы, определяют просмотром пробы в стакане на фоне листа белой бумаги в проходящем или отраженном дневном свете или свете электрической лампы.

Запах жидких изделий определяют органолептическим методом с использованием полоски плотной бумаги, смоченной приблизительно на 30 мм погружением в анализируемую жидкость.

В изученном патенте RU2327984C1 «Многоканальный «Электронный нос» на пьезосенсорах», рассматривается изобретение, которое меняет основной подход к органолептическому методу контроля соответствия запаха продукта-эталоны и исключает человеческий фактор в данном методе.

Изобретение относится к технике проведения анализа многокомпонентных газовых сред, жидких и твердых тел, содержащих легколетучие органические и неорганические соединения, и может быть применено для увеличения селективности, чувствительности и экспрессности анализа многокомпонентных смесей при сохранении простоты детектирования.

Техническая задача изобретения достигается тем, что в многоканальном «электронном носе» на пьезосенсорах, состоящем из ячейки детектирования, выполненной в виде цилиндра с патрубками для ввода жидкой и газообразной смесей, с крышкой, в которой по кругу расположены держатели для

пьезосенсоров с различными пленочными покрытиями сорбентов и устройств для возбуждения колебаний и фиксирования сигналов пьезосенсоров, новым является то, что 3-4 и более герметично закрытые ячейки детектирования, имеющие одинаковые геометрические параметры объединены общим корпусом, в верхнюю часть которого вмонтированы крышки ячеек с пьезосенсорами, а в нижней – независимые от друг от друга генераторы колебаний пьезосенсоров, причем генераторы колебаний подобраны так, чтобы каждая ячейка детектирования содержала набор одинаковых пьезосенсоров с различающимися частотами колебаний: одна ячейка – с низкими частотами колебаний пьезосенсоров, другая – со средними, третья – с высокими частотами колебаний, четвертая – сверхвысокими частотами колебаний пьезосенсоров, встроенные микропроцессоры фиксируют и обрабатывают сигналы всех пьезосенсоров во всех ячейках одновременно, которые передаются в память компьютера или другого устройства, а правильность установки пьезосенсоров контролируется с помощью световых индикаторов, расположенных на верхней панели корпуса по кругу рядом с крышками каждой ячейки.

Технический результат заключается в том, что в предлагаемом многоканальном «электронном носе» на пьезосенсорах возможен анализ газообразных проб различного состава, в том числе мало отличающихся друг от друга, содержащих определяемые компоненты на уровне микроконцентраций, существенно повышается селективность определения легколетучих соединений в газовых смесях за счет двух-*n*-кратного увеличения количества сенсоров при сохранении объема корпуса ячейки детектирования, но увеличения числа ячеек до 3-4 и более, снижается время измерения, обработки сигналов всех пьезосенсоров и итоговой аналитической информации более, чем в 3 раза за счет того, что возможен практически одновременный (с интервалом в 2-5 с) анализ одной и той же либо различающихся проб в идентичных условиях аналогично измерению на нескольких одинаковых приборах, при этом сохраняется возможность проведения анализа как в проточном, так и в статическом режимах измерения, существенно снижаются «шумы» со стороны электронной схемы за счет применения

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		13

независимо работающих друг от друга схем возбуждения колебаний пьезосенсоров [21].

Вязкость измеряют при помощи вискозиметра.

Нами был изучен патент RU2390758C1 «Устройство вискозиметрии».

Вязкость может определяться путем использования различных типов соосно расположенных цилиндров и различной скорости их вращения. В ротационных вискозиметрах с соосно расположенными цилиндрами внешний цилиндр либо неподвижен, либо вращается с заданной угловой скоростью. В последнем случае внутренний цилиндр соединяют с динамометром, воспринимающим передаваемый испытуемой жидкостью момент вращения, величина которого прямо пропорциональна эффективной вязкости.

Из вискозиметров указанного типа заслуживает внимания ротационный вискозиметр, включающий коаксиальные наружный цилиндр и концентрично расположенный в нем измерительный внутренний цилиндр, связанный с синхронным электродвигателем с помощью полого вала [5]. Внутри полого вала помещен стержень, жестко связанный с измерительным внутренним цилиндром. Стержень одновременно жестко связан через торсионы одним концом – с валом электродвигателя, а другим – с нижним основанием полого вала. При вращении вала электродвигателя торсионы передают крутящий момент внутреннему измерительному цилиндру. Величина углового смещения торсионов фиксируется динамометрическим устройством коллекторного типа, подающим на регистрирующее устройство электрический сигнал, прямо пропорциональный вязкости исследуемой жидкости. Внутри данного устройства снаружи измерительного (внутреннего) цилиндра по всей его высоте установлен выступ с минимальным зазором между ним и внутренней поверхностью неподвижного наружного цилиндра. В кольцевом канале между цилиндрами по всей высоте наружного неподвижного цилиндра выполнен сквозной щелевидный паз, через который поступает исследуемая жидкость, а также выдвигается и убирается в кольцевой канал выступ. Выдвижение выступа на внутренней поверхности

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		14

неподвижного цилиндра регулирует кулачковый механизм, жестко закрепленный на полом валу двигателя [20].

Для измерения содержания хлоридов используют потенциометрический автоматический титратор. Плотность определяют либо пикнометрическим методом, либо с помощью автоматического плотномера.

Современные методы контроля качества косметических средств совершенствуются и становятся автоматизированными, что позволяет из любого химико-физического метода исключить человеческий фактор и зачастую влияние окружающей среды, что позволяет гарантировать максимальное соответствие требуемым показателям качества.

1.2 Постановка задачи

Анализ литературных и патентных источников показал, что в настоящее время существуют современные методы контроля качества антиперспирантов, которые исключают из процесса человеческий фактор, влияние окружающей среды. Таким образом, целью ВКР является модернизация методов контроля качества антиперспирантов.

Задачами работы являются:

- рассмотрение классификации косметических средств;
- изучение характеристик действующих и вспомогательных компонентов рецептуры;
- выбор и обоснование современного подхода к методам контроля качества косметических средств;
- разработка технологической схемы;
- расчет материального и теплового баланса;
- технологический расчет аппарата;
- анализ опасных и вредных факторов, а так же мероприятий по предотвращению их возникновения;
- производство экономического обоснования работы.

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		15

2 Технологический раздел

2.1 Классификация косметических средств

Согласно ДСТУ 2472:2006 косметическую продукцию классифицируют:

а) парфюмерные средства.

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.

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

б) лосьоны косметические.

Лосьон косметический – это средство для ухода за кожей в виде водного или водно-спиртового раствора активнодействующих 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.

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		16

в) косметические средства пеномоющего назначения. Шампуни. Пены для ванн. Гели для душа.

Шампунь – косметическое средство для очищения волос и кожи головы и ухода за ними. По консистенции шампуни выпускаются в форме жидкости, геля, крема или порошка. По составу шампуни могут быть на основе синтетических поверхностноактивных веществ, на жировой или смешанной основах.

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.

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 [6].

г) мыла косметические.

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.

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		17

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.

д) косметические средства последующего ухода за волосами. Бальзамы. Ополаскиватели.

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.

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		18

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 [5].

е) кремы косметические.

Косметический крем – средство для ухода за телом в виде мазеобразной массы с добавлением активнодействующих 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.

ж) маски и скрабы косметические.

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.

Скраб – косметическое средство с отшелушивающим действием (абразивным эффектом), предназначенное для сдувания ороговевших клеток с поверхности кожи, способствуя тем самым ее естественному обновлению. В состав скрабов входят мельчайшие твердые частицы, которые обеспечивают легкий косметический пилинг (эксфолиацию).

и) дезодорирующие косметические средства.

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		19

Дезодорирующее косметическое средство – средство, устраняющее неприятные запахи тела человека. Дезодорант – косметическое дезодорирующее средство, препятствующее разложению пота. Дезодоранты предотвращают возникновение неприятного запаха посредством замедления разложения и окисления пота [10].

к) косметические средства по уходу за полостью рта и зубами.

Косметические средства для ухода за полостью рта и зубами представлены зубными порошками, пастами и эликсирами.

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.

Зубные эликсиры – косметические препараты по уходу за полостью рта, представляющие собой водно-спиртовые растворы биологически активных веществ, оказывающие противовоспалительное, антимикробное, регенерирующее и дезодорирующее действие.

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.

л) косметические средства декоративного назначения.

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 multifunctional косметических средств, сложно определить четкую границу между гигиенической (профилактической), лечебной и декоративной косметикой.

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		20

м) косметические средства для изменения цвета волос.

Краска для волос – средство для изменения цвета волос на длительное время.

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 двойную роль: значительно возрастает активность применяемого препарата, понижается способность волоса к сопротивлению. Составы, применяемые при химической завивке, обеспечивают необходимый эффект при температуре человеческого тела.

Лак для укладки волос – 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.

н) косметические средства по уходу за ногтями.

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

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		21

пленкообразующие вещества, пластификатор, растворители и другие вспомогательные вещества.

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 [10].

2.2 Характеристика действующих (основных) и вспомогательных компонентов рецептуры и ее состав

Для изготовления косметических препаратов применяется разнообразное сырье, относящееся к различным классам органических и неорганических соединений.

Вспомогательные ингредиенты можно определить как вещества, которые могут использоваться для улучшения свойств и товарной формы продукта. Именно в косметике не всегда возможно провести четкую грань между основными и вспомогательными веществами. Последние могут быть веществами различного происхождения и химического состава. Великое множество имеющихся сегодня на рынке вспомогательных ингредиентов не позволяет провести их длительного критического рассмотрения.

Рассмотрим вещества, которые чаще всего используют в производстве косметической продукции:

а) гидрофильные вещества.

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		22

Недостаток влаги в роговом слое эпидермиса приводит к появлению симптомов «сухой кожи». Считается, что 10-20%-ное содержание влаги – это тот минимум, который необходим для поддержания мягкости и эластичности кожи.

Увлажнение кожи и ее смягчение имеют общую цель, поскольку современная увлажняющая косметика тесно связана с одновременным смягчением кожи.

Гигроскопический характер рогового слоя обусловлен его водорастворимыми компонентами, составляющими так называемый натуральный увлажняющий фактор.

От количества влаги зависит эластичность рогового слоя. Недостаточно увлажненный роговой слой создает видимость сухой кожи, даже если в эпидермисе достаточно влаги.

Для того, чтобы повысить увлажненность рогового слоя, в косметические изделия добавляют такие вещества:

Мочевина и молочная кислота, обладающие увлажняющим, отшелушивающим и антимикробным действием, аминокислоты (серин, глицин, аланин, пролин), натриевая соль, вещества, содержащие ионы Mg, Ca, Na, K и др [9].

б) гелеобразующие агенты.

Гели отличаются тем, что в молекулярно связанной жидкой среде образуется пространственная структура диспергированного вещества, которая образована за счет молекулярных, водородных или иных связей. В случае гидрогелей, которые содержат воду в качестве молекулярно связанной жидкой фазы (иногда с добавкой спирта), в качестве гелеобразующих агентов, главным образом, применяют следующие ингредиенты:

- макромолекулы, называемые также молекулярными коллоидами;
- агрегаты более мелких органических молекул – так называемые ассоциированные органические коллоиды;
- агрегаты, образованные неорганическими молекулами и частицами, называемые также неорганическими коллоидами.

К классическим гелеобразователям в водных средах относят молекулярные коллоиды. Эти вещества представляют собой полимеры и содержат полярные функциональные группы. Полимерные молекулы в ходе гелеобразования сольватируются. Молекулярные коллоиды в форме коллоидных растворов можно получить простым растворением соответствующего макромолекулярного вещества в подходящем растворителе. При этом повышается вязкость жидкости. Для получаемых в этом случае коллоидных дисперсий (золей) характерно то, что коллоидные частицы системы в значительной степени не зависят друг от друга. Для формирования трехмерной структуры геля необходима определенная минимальная концентрация. Тогда золь переходит в гель. Макроскопически заметным признаком перехода золь – гель является изменение текучести. С повышением концентрации гелеобразующего агента связан заметный переход от жидкой системы, не обнаруживающей предела текучести (нормальная, ньютоновская жидкость), к полутвердому состоянию с пределом текучести, обнаруживающимся по достижении предельного напряжения сдвига (аномальная жидкость). Переход гель-золь можно инициировать разбавлением дисперсионной среды, повышением температуры или приложением достаточно большого сдвигового усилия.

В) Химические продукты различного происхождения, обладающие увлажняющим действием.

Выраженным увлажняющим действием обладает хитозан – полисахарид, получаемый из панцирей морских ракообразных, а также сывороточный альбумин (белковая фракция сыворотки крови), молочная сыворотка, гидролизаты эластина, планктона и рыбной муки, содержащие аминокислоты, нуклеопротеины, пептиды, полисахариды и др.

В последние годы в косметике широко используются увлажняющие вещества растительного происхождения.

Среди них в первую очередь следует назвать следующие продукты:

- фитоконцентраты ежевики, которые эффективно регулируют водный баланс кожи, тонизируют ее и повышают ее упругость;

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		24

- экстракты земляники, увлажняющие и смягчающие кожу;
- свежий сок малины, используемый для увлажнения и питания кожи;
- фитопрепараты из ягод и листьев черной смородины, которые оказывают тонизирующее действие на кожу, регулируют жировой и водный баланс и применяются в кремах для вялой и жирной кожи;
- биопрепараты дыни, широко применяемые в увлажняющих лосьонах для любого вида кожи;
- экстракт киви, который используется в качестве увлажняющего и питающего кожу компонента, благоприятно влияющего на обменные процессы в клетках кожи;
- экстракт манго, который оказывает увлажняющее, питательное, регулирующее и защитное действие на кожу и используется в увлажняющих кремах и лосьонах;
- бетаглюкан – полисахарид, получаемый из клеточной стенки пекарских дрожжей, который образует на коже увлажняющую пленку, защищает кожу от УФ излучения, обладает иммуностимулирующим действием;
- экстракт клевера лугового, который активизирует синтез коллагена и гиалуроновой кислоты и используется в кремах для ухода за увядающей кожей;
- экстракт из зерен овса, который используется в кремах для вялой и стареющей кожи, увлажняет и питает ее, удаляет омертвевшие клетки;
- комплексы биологически активных веществ из спирулины и хлореллы, которые используются в различных косметических препаратах и стимулируют питание, увлажнение, обменные процессы, защиту от свободных радикалов и др.;
- гидролизат экстансина, представляющий собой гликопротеин растительного происхождения, извлекаемый из корнеплодов моркови, он содержит оксипролин и серии, схож по действию с коллагеном, обладает хорошими увлажняющими свойствами и используется в косметических препаратах для увядающей кожи [19].

г) липофильные вспомогательные компоненты.

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		25

Вещества, обладающие способностью смягчать кожу, поддерживать ее мягкой, гладкой и нежной, называются эмолентами.

Эмоленты – это жиры и жироподобные вещества, которые, фиксируясь в роговом слое, увеличивают сцепление роговых чешуек на поверхности кожи, устраняют сухость, шелушение и тем самым улучшают внешний вид кожи. Можно сказать, что эффект от нанесенного на кожу крема – это на 99% эффект эмолентов.

Их действие в полном смысле слова косметическое – временное улучшение внешнего вида кожи без активного вмешательства в ее физиологию.

Эмоленты делятся на гидрофильные и липофильные.

Глицерин и этоксилированный глицерин – это примеры гидрофильных эмолентов. Среди липофильных эмолентов выделяют твердые (например, миристилмирилат) и жидкие (например, депилолеат).

Согласно принятой классификации, косметические масла – это жидкие липофильные эмоленты.

Основным критерием принадлежности вещества к группе липидов являются его свойства растворимости. Липиды не растворимы в воде. Лишь некоторые липиды могут образовывать в водных средах коллоидные или мицеллярные растворы. Такого рода амфифильные вещества, часто выполняющие роль эмульгаторов.

Липиды всегда неплохо растворяются в органических растворителях (бензол, эфир, хлороформ).

Пять основных параметров косметических масел, которые в основном определяют физико-химические свойства косметических эмульсий, а также те ощущения, которые остаются после нанесения этих эмульсий на кожу:

- вязкость, играющая главную роль в субъективном ощущении жирности эмульсий типа «вода в масле»;
- поверхностное натяжение, которое определяет липкость эмульсий;
- растекаемость, определяющая способность эмульсии впитываться, и продолжительность, в течение которой остается ощущение жирности;

- полярность, влияющая на стабильность эмульсий и на вяз-кость высокодисперсных эмульсий типа «вода в масле»;
- температура помутнения, определяющая устойчивость эмульсий к замерзанию.

д) кремнийорганические соединения.

Силиконы (а точнее – полиорганосилоксаны), представляют собой кремнийорганические соединения, основная структура которых характеризуется чередующейся связью кремния и кислорода. Атомы кремния у классов веществ, представляющих интерес для косметики, снабжены различными заместителями.

Особая структура силиконов обеспечивает привлекательные в технологическом отношении свойства.

Так, полисилоксаны крайне инертны, т.е. обладают высокой химической устойчивостью, в частности, к гидролизу и окислению для кожи влияний и гидрофильных, и липофильных веществ диметиконы являются весьма подходящим выбором. Недостаток их заключается в отсутствии биологической разлагаемости. В противоположность диметиконам, фенилдиметиконы и циклометиконы растворимы в этаноле и минеральных маслах. Циклические силиконы, помимо низкого поверхностного натяжения, характеризуются тем, что без остатка испаряются при низкой теплоте испарения. Это обеспечивает им особое преимущество при составлении рецептур косметических средств для кожи, которые должны восприниматься как легкие и нежирные [17].

е) эмульгаторы.

Существенными компонентами дисперсных систем являются поверхностно-активные вещества (ПАВ). При этом речь идет о соединениях, которые не равномерно распределяются в растворе, а в силу своего амфифильного характера скапливаются (адсорбируются) на границах раздела фаз. С адсорбцией на границе раздела фаз связано снижение межфазного натяжения, вызванное образованием адсорбционных монослоев.

Непременным условием проявления такого концентрирования на границе раздела фаз, является наличие в молекуле ПАВ липофильных и гидрофильных функциональных групп.

Все эмульгаторы можно считать поверхностно-активными веществами. Применяемые в косметических средствах ПАВ – эмульгаторы должны отвечать специфическим требованиям – таким, как токсикологическая безопасность; биологическая разлагаемость; подтвержденная совместимость с кожей и слизистыми оболочками; гарантированный статус допуска.

Целесообразно выполнение таких условий, в частности, как многофункциональность (например, в смысле получения дополнительного косметического эффекта) и технологические преимущества, как, например, возможность применения эмульгатора в низкой концентрации или обеспечения энергосбережения [10].

ж) биологически активные вещества.

Сложные высокомолекулярные вещества, применяемые в косметике: жиры, белки, углеводы и другие, могут влиять на состояние организма и на процессы тканевого обмена только в том случае, если в этом участвуют биологически активные вещества. К таким веществам относятся витамины, ферменты, микроэлементы и многие лекарственные активно действующие вещества. Биологически активные вещества управляют многими химическими реакциями, происходящими в организме и тканях, и тем или иным образом воздействуют на кожу человека.

Современные данные о действии витаминов, гормонов, стероидов, ферментов и других биостимуляторов животного и растительного происхождения на состояние организма позволили выявить пути дальнейшего развития производства косметических изделий. Биологически активные косметические средства значительно расширили ассортимент косметических препаратов и способствовали созданию нового биологического направления в этой области.

Особое место среди биологически активных добавок занимают гормоны [3].

и) консерванты.

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		28

Косметика должна быть безопасной - это единодушно принятая потребителями, изготовителями и надзорными органами позиция. Концепция безопасности - фундаментальная основа всех косметических законодательств в современном мире. Одним из главных требований по безопасности косметического изделия является отсутствие в нем потенциально опасных микроорганизмов в течение всего срока применения продукта.

Консервант - антимикробный компонент, благодаря которому существенно уменьшается риск микробного заражения, способного вызвать порчу продукта, а в крайнем случае – заболевание потребителей. Основная цель применения консервантов – это либо уничтожить бактерии, дрожжи и плесневые грибы в изделии, либо замедлить их рост и развитие.

Существуют различные способы консервирования косметических изделий, но в основе всех их лежит одна общая идея: создать с помощью консервирующих средств такие условия для микроорганизмов, которые приостановили бы их жизненные функции или необратимо, или обратимо.

В первом случае имеет место смерть микроорганизма, и тогда говорят о биоцидном, в частности, бактерицидном действии данного консерванта, во втором - речь идет о глубоком торможении жизненных функций микроорганизма. В этом случае говорят о биостатическом (бактериостатическом) действии консервирующего вещества.

Все консерванты являются биоцидами, т. е. веществами, способными уничтожать микроорганизмы. Но при тех концентрациях консервантов, которые используются в производстве косметики, их действие на микроорганизмы в большинстве случаев является биостатическим и подавление микрофлоры может происходить постепенно в течение нескольких часов, дней или недель. Следует отличать от консервантов дезинфектанты, тоже являющиеся биоцидами.

Таким образом, консерванты защищают продукты от порчи. Однако консерванты не способны компенсировать недостаточное соблюдение гигиенических норм при производстве.

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		29

В ходе изучения сырья для приготовления косметических средств, была определена оптимальная рецептура для приготовления АДВ антиперспиранта представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Оптимальная рецептура АДВ антиперспиранта

Компонент	Содержание компонента в АДВ, %
Циклопентасилоксан	55,87
Пропиленкарбонат	2,94
Алюминий хлоргидрат	35,29
Экстракты	0,01
Парфюмерная композиция	5,88

2.3 Контроль качества и методы испытаний косметических средств

Контроль качества ПКП – очень важный процесс при производстве косметических товаров, так как от их качества зависит здоровье людей. Существует достаточно большое количество различных методов контроля. В данной ВКР взяли за основу ГОСТ 29188.0-2014 «Продукция парфюмерно-косметическая. Правила приемки, отбор проб, методы органолептических испытаний». Согласно данному стандарту, можно выделить следующие методы органолептических испытаний:

а) внешний вид, цвет продукции в аэрозольной упаковке определяют просмотром пробы, помещенной (выпущенной из аэрозольной упаковки) в зависимости от консистенции в стакан или на лист белой бумаги, определение проводят на фоне листа белой бумаги в проходящем или отраженном дневном свете или свете электрической лампы.

б) определение запаха.

Аппаратура и реактивы для определения запаха:

Бумага белая плотная. Весы лабораторные – по ГОСТ OIML R 76-1, высокого класса точности, с наибольшим пределом взвешивания 200 г.

Стакан В-1 (2)-50 (100) ТС – по ГОСТ 25336.

Цилиндр 1-100 - по ГОСТ 1770.

Термометр жидкостный стеклянный – по ГОСТ 28498, с диапазоном измерения температур от 0°С до 100°С, с ценой деления 1°С.

Вода дистиллированная – по ГОСТ 6709.

Палочка стеклянная.

Мешалка магнитная.

Допускается применение аналогичных средств измерений, посуды, вспомогательного оборудования с метрологическими и техническими характеристиками, а также реактивов, по качеству не ниже указанных в настоящем стандарте.

Проведение испытаний:

Запах жидкой продукции (кроме продукции для ухода за волосами) определяют органолептическим методом с использованием полоски плотной бумаги размером 10*160 мм, смоченной приблизительно на 30 мм погружением в анализируемую жидкость.

в) сенсорное сравнение с образцами-эталоном.

Реагенты для проведения сенсорное сравнения с образцом-эталоном:

- производственный образец или образец сырья;
- тестируемый образец-эталон;

Процедура:

Тестовый образец сравнивается с образцом-эталоном температуре, при комнатной необходимо позаботиться о том, чтобы вид и размер используемых емкостей были одинаковы.

Во внимание принимаются следующие критерии:

- визуальная проверка (цвет, прозрачность и т.п.);
- запах.

Запах образца ольфакторным методом сравнивается с образцом-эталоном.

При поставке нового сырья поставщик предоставляет свежий образец - эталон.

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		31

попадает в нос, молекулы сталкиваются, энергия переносится, и в результате сигнал поступает в мозг. Природа и интенсивность воспринимаемого запаха зависят от количества летучих компонентов, которые входят в соприкосновение с обонятельными рецепторами наблюдателя. Так как запах – это такое качество, которое трудно оценивать, необходимо иметь эталон, который заменяется каждые три месяца, и людей с острым обонянием [12].

Основным методом контроля качества антиперспирантов является органолептическое испытание запаха. Методика проведения испытания заключается в следующем:

Для проведения испытания необходимы следующие реактивы и материалы:

- флаконы Qoqрак весом 2 унции (56,7 г) или другие подходящие стеклянные

- полоски для пробы запахов (тестеры запахов)

- упаковки с образцами

- индикаторные полоски

Полоски для пробы аэрозольной продукции, 3" x 5"

Эталон или контрольный образец

Колба Эрленмейера 250 мл или другая подходящая емкость, предназначенная для оценивания пропеллента.

Шприц 1 см³.

Активатор с сифонной трубкой и сифонная трубка.

Тюльпанообразный лафитник или другая подходящая емкость предназначенная для оценивания этанола.

Часовое стекло, предназначенное для оценивания этанола.

Основные требования, предъявляемые к персоналу, проводящему испытания состоят в следующем:

- персонал, который оценивает запах, не должен иметь заложенности носа или простуду, т.к. это может помешать оцениванию запаха;

- только специалисты из лаборатории и управления производством, которые имеют острое чувство обоняния, могут выполнять оценивание запаха;

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		33

- рекомендуется, чтобы персонал обязательно прошел обучение распознавания запаха;
- группа, состоящая как минимум из двух экспертов, должна проводить оценку запаха. (Можно проводить анализ экспертам, в случае сомнений проконсультироваться с группой);
- в случае возникновения сомнений проконсультироваться с заведующим лабораторией/контролером;

Общая методика оценивания запаха заключается в следующих последовательных действиях:

- вдох необходимо делать в помещении, свободном, насколько запахов, громких голосов, машин, телефонов и других отвлекающих оптимальное восприятие может нарушиться из-за курения, принятия жевания жевательной резинки и простуды;
- сконцентрироваться на запахе;
- всегда необходимо сравнивать запах образца с эталоном/контрольным образцом. Необходимо часто менять порядок нюхания: первый образец или первый эталон;
- проанализировать запах испытуемого материала в сравнении со стандартом исходя из спецификации на образец.

К основным правилам использования флаконов относятся следующие:

- налить образец во флакон Qoqрак весом 2 унции или другую аналогичную стандартную емкость. По возможности, размеры анализируемого и контрольного образца должны быть одинаковы.
- разрешается хранить продукт в пробоотборнике, если стандартный флакон такой же.
- держать флакон на расстоянии 1 дюйма (около 3 см) от носа.
- вдохнуть запах образца и эталона: при высоком содержании Летучих веществ помахать ладонью над открытой ёмкостью по направлению к ноздрям, при невысоком содержании летучих веществ непосредственно из флакона.

Накожная аппликация (применимо только по отношению к готовой продукции):

- нанести приблизительно 1 см³ запыля, образца на внешнюю поверхность предплечья/ запястья, используя шприц 1 см³.
- равномерно распределить образец указательным пальцем по кругу диаметром полдюйма.
- вдохнуть запах после растирания,
- через минуту снова вдохнуть запах, обратить внимание на остаточный запах.

Таким образом, анализ нормативной документации и научной литературы, показал, что основным методом контроля качества антиперспирантов, является органолептическое испытание запаха [5].

2.4 Разработка технологической схемы

Согласно представленной на рисунке 1 технологической схеме, силикон из хранилища трубопроводом подается из хранилища в аппарат с перемешивающим устройством для приготовления АДВ антиперспиранта. Сырье загружается в мерник, там дозируется при помощи весов и с помощью вакуумного насоса помещается в аппарат для приготовления АДВ.

Реактор (аппарат с перемешивающим устройством) предназначен для приготовления активного продукта дезодоранта антиперспиранта. Реактор представляет собой вертикальный цилиндрический сосуд с эллиптическим дном и эллиптической съемной крышкой.

После загрузки всех компонентов, смесь перемешивается в течение 100 минут до получения однородной массы. После этого, с помощью насоса АДВ поступает в сборник готового АДВ до того момента, как аппаратчик не удостоверится, что технологический процесс прошел правильно. Затем АДВ поступает в мерник, после чего идет на фасовку.

					ВКР Н-ХТЛ-6-0-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		35

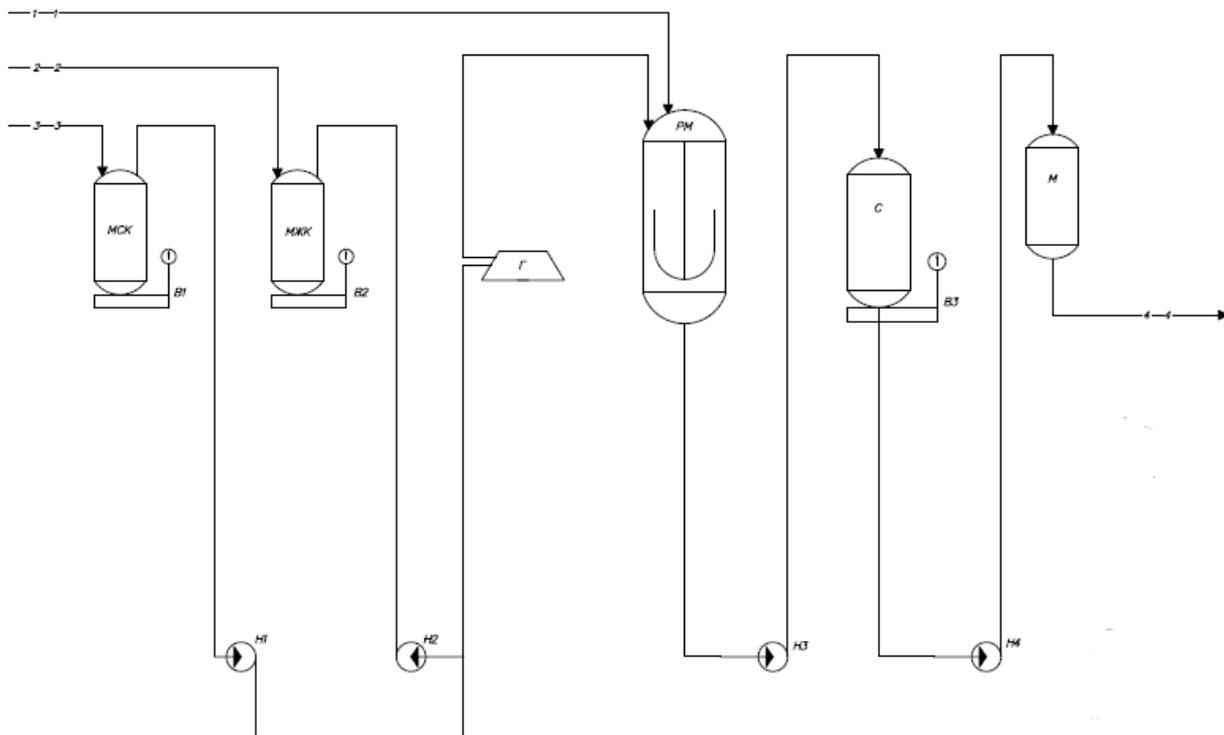


Рисунок 1 – Технологическая схема приготовления АДВ антиперспиранта

Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата

ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ

Лист.

36

3 Конструкционный раздел

3.1 Аппаратурное оснащение технологического процесса

В технологическом процессе производства антиперспирантов основным оборудованием является реактор с перемешивающим устройством и гомогенизатор, а вспомогательным – центробежный насос.

Механические перемешивающие устройства состоят из трех основных частей: собственно мешалки, вала и привода. Мешалка является рабочим элементом устройства, закрепляемым на вертикальном, горизонтальном или наклонном валу. Привод может быть осуществлен либо непосредственно от электродвигателя (для быстроходных мешалок), либо через редуктор или клиноременную передачу. По устройству лопастей различают мешалки лопастные, листовые, пропеллерные, турбинные и специальные. По типу создаваемого мешалкой потока жидкости в аппарате различают мешалки, обеспечивающие преимущественно тангенциальное, радиальное и осевое течения. При тангенциальном течении жидкость в аппарате движется преимущественно по концентрическим окружностям, параллельным плоскости вращения мешалки. Перемешивание происходит за счет вихрей, возникающих на кромках мешалки.

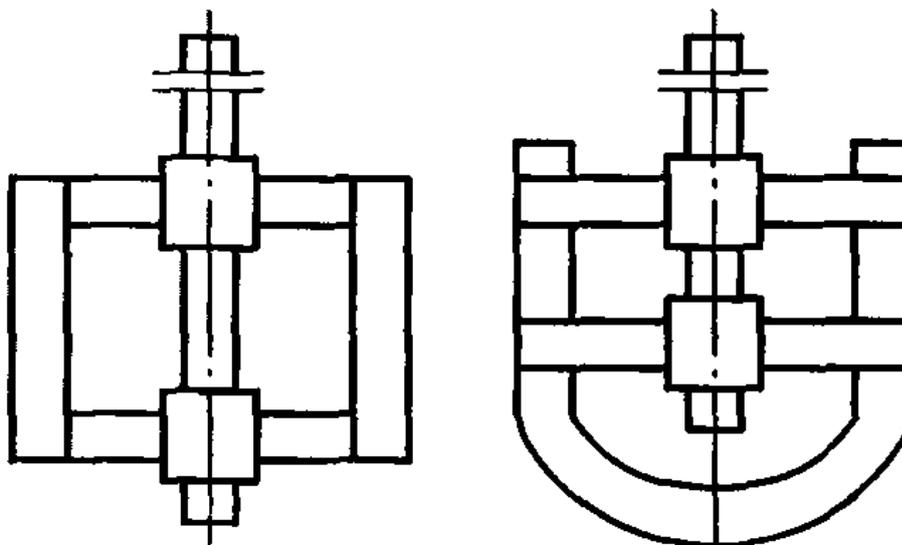


Рисунок 2 – Лопастные мешалки

Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата

Радиальное течение характеризуется направленным движением жидкости от мешалки к стенкам аппарата перпендикулярно оси вращения мешалки. Осевое течение жидкости направлено параллельно оси вращения мешалки определяют области их применения.

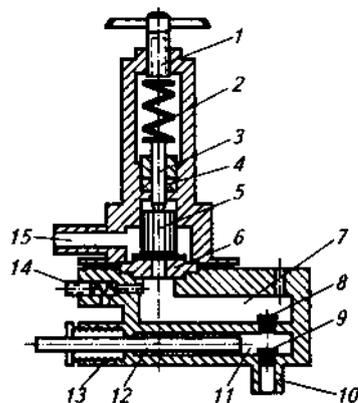
При высоких скоростях вращения мешалок перемешиваемая жидкость вовлекается в круговое движение и вокруг вала образуется воронка, глубина которой увеличивается с возрастанием числа оборотов и уменьшением плотности и вязкости среды. Для предотвращения образования воронки в аппарате помещают отражательные перегородки, которые, кроме того, способствуют возникновению вихрей и увеличению турбулентности системы. Образование воронки можно предотвратить и при полном заполнении жидкостью аппарата, т. е. при отсутствии воздушной прослойки между перемешиваемой жидкостью и крышкой аппарата, а также при установке вала мешалки эксцентрично к оси аппарата или применении аппарата прямоугольного сечения. Помимо этого, отражательные перегородки устанавливаются во всех случаях при перемешивании в системах газ-жидкость. Применение отражательных перегородок, а также эксцентричное или наклонное расположение вала мешалки приводит к увеличению потребляемой ею мощности.

Для приготовления активного действующего вещества антиперспиранта целесообразно использовать реактор с перемешивающим устройством, где используется якорная мешалка [14].

В гомогенизаторах обрабатываемый продукт подвергается более сильному механическому воздействию, чем в эмульсорах, поэтому достигается более высокая дисперсность жировой фазы, однородность структуры и консистенции продукта.

Давление жидкости в гомогенизаторе создается несколькими параллельно работающими плунжерами. Гомогенизатор приводится в действие от электродвигателя. Возвратно-поступательное движение плунжеров осуществляется кривошипно-шатунным механизмом. Кривошипы сдвинуты между собой при трех плунжерах на 120° .

На рисунке 3 изображена схема гомогенизатора. При ходе плунжера 12 влево в цилиндре создается разрежение, и жидкость из всасывающей трубы 10 через клапан 9 поступает в цилиндр 11. При обратном ходе плунжера клапан 9 закрывается, давление в цилиндре возрастает выше давления в нагнетательной камере 7, и жидкость из цилиндра через клапан 8 переходит в нагнетательную камеру. При этом такое же количество жидкости из нагнетательной камеры вытеснится через клапан 6 гомогенизирующей головки в нагнетательную трубу 15. Нагнетательная камера соединяет все три цилиндра гомогенизатора. Давление в нагнетательной камере регулируется винтовым регулятором 1.



1 – регулятор; 2 – пружина; 3 – шток; 4, 13 – сальники; 5, 6, 8, 9 – клапаны; 7 – нагнетательная камера; 10 – всасывающая труба; 11 – цилиндр; 12 – плунжер; 14 – предохранитель; 15 – нагнетательная труба.

Рисунок 3 – Гомогенизатор

При завинчивании винта массивная спиральная пружина 2 сжимается, увеличивая через шток 3 давление на клапан гомогенизирующей головки.

Конструкции клапанов гомогенизирующих головок бывают различны по профилю рабочей поверхности. Чтобы пройти через клапан гомогенизирующей головки из нагнетательной камеры, жидкость должна преодолеть давление пружины 2 и приподнять клапан 5. Манометр показывает давление в нагнетательной камере. У нагнетательной камеры гомогенизатора имеется предохранительный клапан 14.

Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата
------	-------	---------	-------	------

При возрастании давления выше допустимого предохранитель, сжимая пружину, срабатывает, и жидкость выливается из камеры через отверстие. Уплотнения обеспечиваются сальниками 4 и 13.

При пуске гомогенизатора пружина гомогенизирующей головки должна быть ослаблена. В начале работы жидкость из гомогенизатора трехходовым краном направляется во всасывающую линию для циркуляции. Поворачивая регулятор головки, постепенно поднимают давление до требуемой величины. Когда давление установлено, трехходовой кран переключают на нагнетательную линию и открывают приток жидкости в воронку всасывающей линии. По окончании работы пружину головки ослабляют и гомогенизатор тщательно промывают.

На выходе жидкости из гомогенизатора устанавливают трехходовой кран, посредством которого жидкость может быть направлена или в нагнетательную линию, или обратно во всасывающую линию [22].

3.2 Тара для фасовки косметических средств

Сегодня для фасовки косметических средств используется различная тара из жести, алюминия, стекла и различных полимеров. Для фасовки антиперспирантов используются алюминиевые баллоны, называемые аэрозольной упаковкой.

Аэрозольной называется упаковка с внутренним давлением, состоящая из металлического или стеклянного контейнера, оборудованного клапаном. Эта форма упаковки позволяет извлекать определенное количество жидких или мелкодисперсных веществ в виде распыленной жидкости, геля, пены, газа. Внутреннее давление в аэрозольной упаковке обеспечивается каким-либо сжатым газом.

В последние годы помимо традиционной аэрозольной тары начали выпускать ее новые разновидности, в которых:

- давление создается только при помощи эластичного рукава;

					ВКР Н-ХТЛ-6-0-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		40

- чувствительная к воздействиям других веществ продукция отделяется от газа-вытеснителя с помощью жесткого поршня, свободно двигающегося внутри емкости;

- содержимое извлекается из контейнера порциями за счет механического воздействия на кнопку или курок, обеспечивающих перемещение поршенька пульверизатора насосного типа, которым снабжен контейнер [16].

Форма распыления и размеры микрочастиц могут регулироваться в зависимости от области применения продукта. Аэрозольные упаковки гигиеничны, продукт в них защищен от несанкционированного доступа, они удобны в использовании, экономически оправданны, безопасны экологически и пригодны для вторичной переработки [14].

Технологический процесс получения продукции в аэрозольной упаковке состоит из четырех самостоятельных операций: изготовления упаковки (баллона и клапана); приготовления активного продукта (парфюмерно-косметического средства); подготовки пропеллентов; наполнения упаковок.

Практика организации производства в нашей стране показала целесообразность создания комплексных производств аэрозолей на одном предприятии, где изготавливают баллоны, клапаны, подготавливают пропелленты, активные продукты, а также осуществляют наполнение упаковок.

Технологические операции, применяемое сырье и оборудование в этом комплексе совершенно различны.

Аэрозольную посуду, предназначенную для наполнения ее продуктом и пропеллентом, находящимися под давлением, принято называть баллонами. Они должны быть легкими, изящными, но вместе с тем иметь достаточную прочность, чтобы выдержать давление[24].

В настоящее время алюминий и жечь являются наиболее распространенными материалами для изготовления аэрозольных упаковок.

Линия изготовления аэрозольных баллонов из алюминия показана на рисунке 4. Обработанные и подготовленные в соответствии с регламентом алюминиевые заготовки (рондели) подаются в бункер горизонтального прессы 1

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		41

для ударного выдавливания цилиндрического корпуса баллона. Отштампованный баллон (полуфабрикат) поступает на обрезающий станок 2, а после обрезки - на конусообразующий автомат 3 для образования конусной части с горловиной и очком под клапан. Дальнейшая обработка баллона осуществляется на высокопроизводительном многошпиндельном автомате 4. Для последующего нанесения внутреннего и внешнего покрытия отформованный баллон отмывают в слабой кислоте от остатков смазки, промывают водой и высушивают. Это осуществляется на моечно-сушильной машине 5.

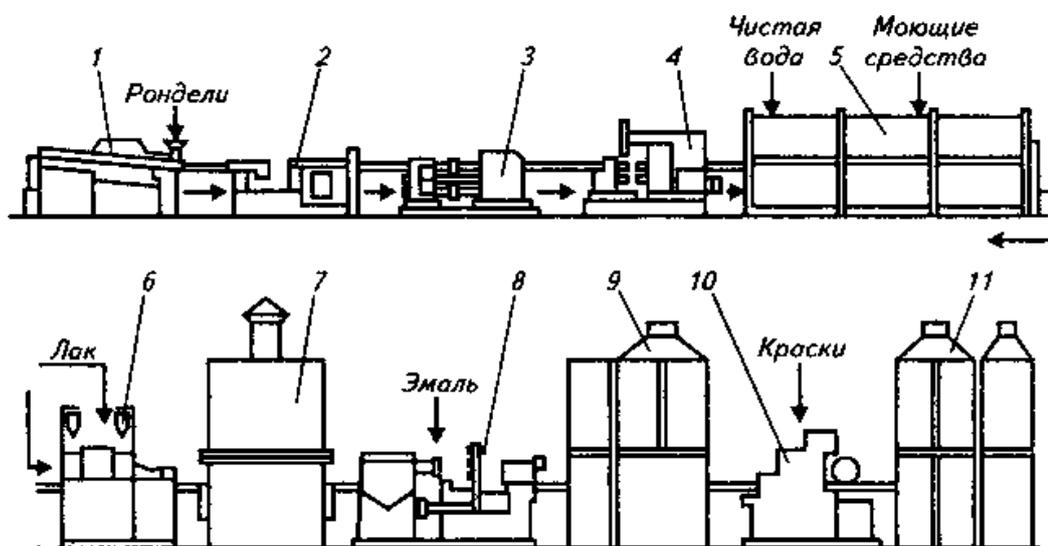


Рисунок 4 – Автоматическая линия изготовления аэрозольных баллонов (моноблоков)

Высушенные баллоны поступают на автомат для внутренней лакировки 6, где они автоматически покрываются внутри двойным слоем защитного лака. В сушильной печи 7 защитный лак на внутренних стенках баллонов высыхает и полимеризуется. Далее баллон поступает на автомат 8 для нанесения эмали на наружную поверхность и затем в печь 9 для просушки. На баллон с высохшей эмалью на офсетном автомате 10 наносится офсетным способом четырехцветная печать, которая высушивается в печи 11. Изготовленный алюминиевый баллон в дальнейшем подается на линию наполнения [13].

Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата
------	-------	---------	-------	------

3.3 Расчет материального и теплового баланса

Технология производства АДВ антиперспиранта представлена на рисунке 5.

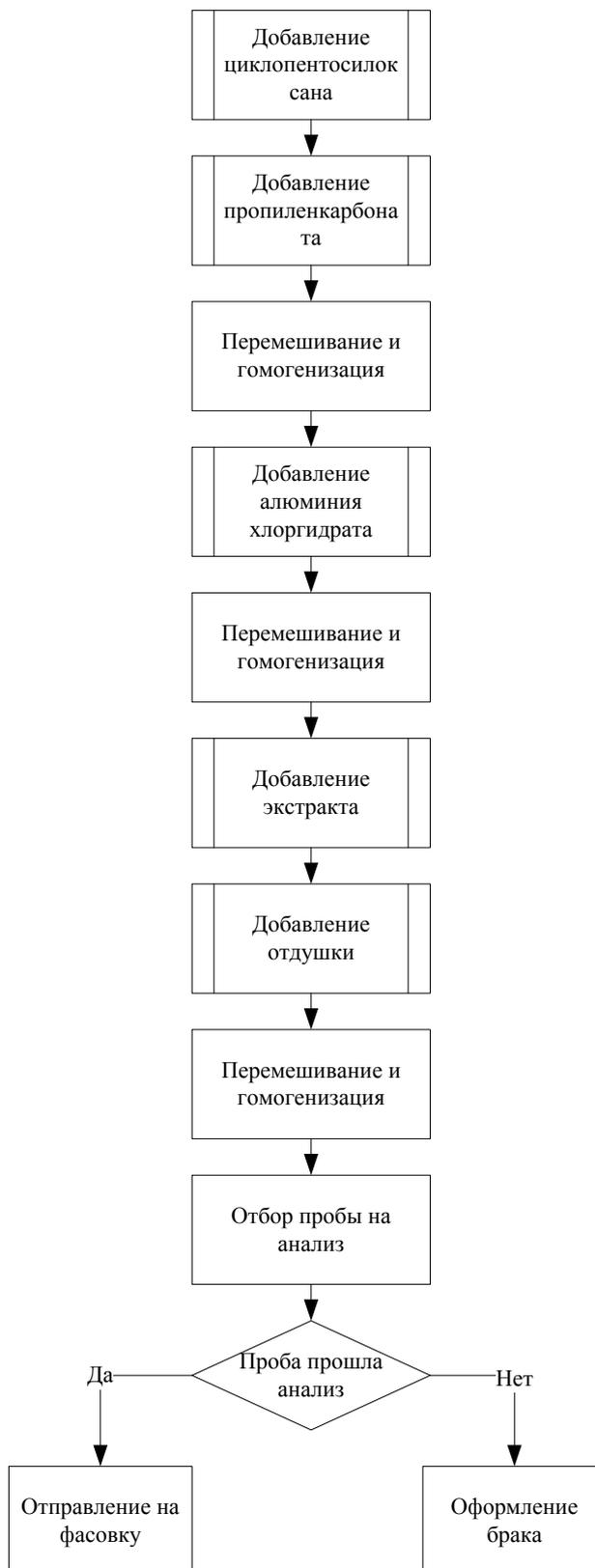


Рисунок 5 – Технология производства АДВ антиперспиранта

Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата

Определим основные параметры для расчёта материального баланса процесса.

- определяем объём реакционной массы в аппарате:

$$V_a = V_A + V_B + V_C + V_D + V_E \quad (3.1)$$

где V_A – объём циклопентасилоксана;

V_B – объём пропилкарбоната;

V_C – объём алюминий хлоргидрата;

V_D – объём экстрактов;

V_E – объём парфюмерной композиции.

- Объём реакционной массы с учетом коэффициента заполнения:

$$V_P = V_a * \varphi; \quad (3.2)$$

где φ – коэффициент заполнения, для аппаратов при отсутствии вспенивания и кипения = 0,75;

- определяем количество технического продукта:

$$G_{A\text{ТЕХН}} = \frac{V_A * 1000}{Y_A}; \quad (3.3)$$

$$G_{B\text{ТЕХН}} = \frac{V_B * 1000}{Y_B}; \quad (3.4)$$

$$G_{C\text{ТЕХН}} = \frac{V_C * 1000}{Y_C}; \quad (3.5)$$

$$G_{D\text{ТЕХН}} = \frac{V_D * 1000}{Y_D}; \quad (3.6)$$

$$G_{E\text{ТЕХН}} = \frac{V_E * 1000}{Y_E}; \quad (3.7)$$

где $Y_A \dots$ – содержание вещества А в техническом продукте, в %;

- определяем количество примесей:

$$G_{A\text{сырье}} = G_{\text{техн}} - G_A; \quad (3.8)$$

$$G_{B\text{сырье}} = G_{\text{техн}} - G_B; \quad (3.9)$$

$$G_{C\text{сырье}} = G_{\text{техн}} - G_C; \quad (3.10)$$

$$G_{D\text{сырье}} = G_{\text{техн}} - G_D; \quad (3.11)$$

$$G_{E_{\text{сырье}}} = G_{\text{техн}} - G_E. \quad (3.12)$$

- сводный материальный баланс, допустимые потери до 4% представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Загруженное сырье

Наименование сырье	Концентрация %	масса; кг		Объём дм ³
		%	техн.	
1. в-во А, в т.ч.:	55,87		$G_{A_{\text{техн}}}$	V_A
а. в-во А		G_A		
б. примеси		$G_{A_{\text{прим}}}$		
2. в-во В, в т.ч.:	2,94		$G_{B_{\text{техн}}}$	V_B
а. в-во В		G_B		
б. примеси		$G_{B_{\text{прим}}}$		
3. в-во С, в т.ч.:	35,29		$G_{C_{\text{техн}}}$	V_C
а. в-во С		G_C		
б. примеси		$G_{C_{\text{прим}}}$		
4. в-во D, в т.ч.:	0,01		$G_{D_{\text{техн}}}$	V_D
а. в-во D		G_D		
б. примеси		$G_{D_{\text{прим}}}$		
5. в-во Е, в т.ч.:	5,88		$G_{E_{\text{техн}}}$	V_E
а. в-во Е		G_E		
б. примеси		$G_{E_{\text{прим}}}$		
Итого:	100		$\sum G_{\text{исх}}$	

При производстве антиперспирантов, нормы потерь составляют 4%. Следовательно, при производстве 1000 кг продукции потери составят 40 кг. Поэтому для сдачи на склад 1000 кг антиперспиранта необходимо выработать:

$$1000+40=1040 \text{ кг.}$$

Из этого следует, что для выработки этого количества антиперспиранта необходимо ввести больше (по массе) рецептурных компонентов [18].

Расчет проводят на 1 т активнодействующего вещества антиперспиранта.

Количество циклопентасилоксана:

$$1040 \text{ кг} - 100 \%$$

$$X \text{ кг} - 55,87 \%$$

$$X = (1040 * 55,87) / 100 = 581,05 \text{ кг}$$

Количество пропиленкарбоната:

$$1040 \text{ кг} - 100 \%$$

$$X \text{ кг} - 2,94 \%$$

$$X = (1040 * 2,94) / 100 = 30,58 \text{ кг}$$

Количество алюминия хлоргидрата:

$$1040 \text{ кг} - 100 \%$$

$$X \text{ кг} - 35,29 \%$$

$$X = (1040 * 35,29) / 100 = 367,02 \text{ кг}$$

Количество экстракта:

$$1040 \text{ кг} - 100 \%$$

$$X \text{ кг} - 0,01 \%$$

$$X = (1040 * 0,01) / 100 = 0,10 \text{ кг}$$

Количество отдушки:

$$1040 \text{ кг} - 100 \%$$

$$X \text{ кг} - 5,88 \%$$

$$X = (1040 * 5,88) / 100 = 61,15 \text{ кг}$$

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		46

Таблица 3.2 – Полученное сырье

Наименование сырье	Концентрация %	масса; кг		Масса, которую необходимо взять с учетом потерь на 1000 кг техн. продукта	Объем дм ³
		%	техн.		
1. в-во А	55,87	G_A		581,048	V _{кон}
2. в-во В	2,94	G_B		30,576	
3. в-во С	35,29	G_C		367,016	
4. в-во D	0,01	G_D		0,104	
5. в-во Е	5,88	G_E		61,152	
Примеси		$G_{\text{прим}}$			
Итого готовый продукт:	100	$\sum G_{\text{кон}}$		1040	

В результате получена масса готового продукта: $\sum G_{\text{исх}} = \sum G_{\text{кон}}$

Алгоритм расчета теплового баланса процесса.

$$Q_1 \pm Q_2 \pm Q_3 = Q_4 + Q_5 + Q_6, \quad (3.13)$$

где Q_1 – тепло, вносимое с исходным веществом;

$$Q_1 = \sum G * C_0 * t_i, \quad (3.14)$$

где G – масса исходных веществ, кг/час;

C_0 – теплоемкость исходных веществ, ккал/кг*град;

t_i – температура исходных веществ в начале процесса;

Q_4 – теплосодержание веществ в аппарате в конце процесса.

$$Q_4 = \sum G * C_0 * t_i, \quad (3.15)$$

Расчеты производятся аналогично расчетам Q_1

Q_3 – тепловой эффект процесса.

$$Q_3 = \sum Q_{\text{х.р.}} * Q_{\text{пр}}, \quad (3.16)$$

где $Q_{\text{х.р.}}$ – теплота химической реакции;

$Q_{\text{пр}}$ – теплота физико-химических превращений.

Q_5 – тепло, расходуемое на нагрев аппарата или тепло относимое от аппарата при охлаждении.

$$Q_5 = G_{\text{апп}} * C_{\text{апп}} * (t_{\text{к}} - t_{\text{н}}), \quad (3.17)$$

где $G_{\text{апп}}$ – масса аппарата;

$C_{\text{апп}}$ – теплоемкость материала аппарата;

$t_{\text{к}}$ – конечная температура аппарата;

$t_{\text{н}}$ – начальная температура аппарата.

Величина Q_5 рассчитывается только для периодических процессов для стадии нагревания и охлаждения. Для непрерывных процессов равна 0;

Q_6 – теплотери в окружающую среду с поверхности аппарата, которые не покрываются поверхностью теплопередачи. Данная величина рассчитывается только для температур выше 100°C.

Q_2 – тепло, которое необходимо подвести к аппарату или отвести от него для протекания процесса в регламентных условиях.

Тепловой баланс рассчитывается относительно Q_2 . Если $Q_2 > 0$, то необходим подвод тепла, если $Q_2 < 0$, не необходим отвод тепла [8].

3.4 Технологический расчет аппарата

Исходные данные: рабочий объем $V_p = 0,5 \text{ м}^3$, рабочее давление $P_p = 0,3 \text{ МПа}$, рабочая температура $t_p = 25 \text{ °С}$, плотность рабочей среды $\rho = 958 \text{ кг/м}^3$, вязкость $\mu = 1.48 \text{ Па} \cdot \text{с}$.

Расчет основных размеров аппарата включает в себя определение диаметра аппарата и его высоты.

Эффективное перемешивание при указанных условиях может быть обеспечено якорной мешалкой.

Схема к расчету приведена на рисунке 6.

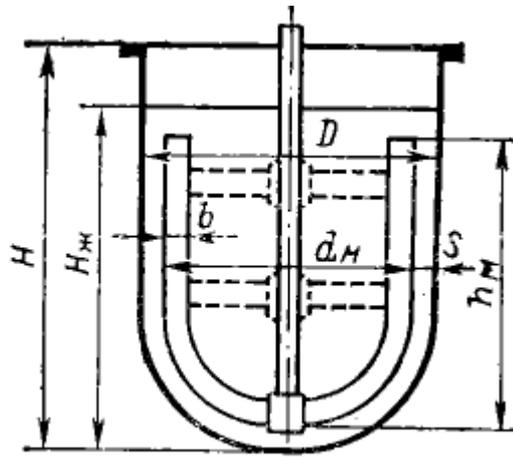


Рисунок 6 – Схема к расчету мешалки

Принимаем диаметр мешалки $d_m = 1000$ мм. $D/d_m = 1,05 \div 1,30$, $h/d_m = 0,8 \div 1$, при $\mu \leq 10$ Па·с $w = 0,5 \div 4$ м/с. Принимаем отношение $D/d_m = 1,22$, следовательно диаметр аппарата будет равен:

$$D = 1,22 \cdot d_m = 1,22 \cdot 1000 = 1220 \text{ мм.}$$

Для якорной мешалки принимаем стандартизированный диаметр сосуда $D = 1220$ мм.

Так как аппарат загружается только на 0,75 объема, то номинальный объем аппарата находим по формуле:

$$V_n = \frac{V_p}{0,75} = \frac{0,5}{0,75} = 0,65 \text{ м}^3.$$

Высоту аппарата определяем по формуле:

$$H = \frac{4 \cdot V_n}{\pi \cdot D^2} = \frac{4 \cdot 0,65}{3,14 \cdot 1,22^2} = 1,2 \text{ м.}$$

Примем окружную скорость мешалки $w = 4$ м/с [д, с. 241]. В первом приближении частота вращения мешалки:

$$n = \frac{w}{\pi \cdot d_m} = \frac{4}{3,14 \cdot 1} = 1,27 \text{ с}^{-1}.$$

Частоту вращения якорной мешалки для перемешивания жидкости по второму приближению определять не нужно, так как АДВ антиперспиранта имеет высокую вязкость.

Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата
------	-------	---------	-------	------

Пересчитываем окружную скорость мешалки с учетом $n = 1,27 \text{ с}^{-1}$:

$$w = \pi \cdot d_m \cdot n = 3,14 \cdot 1 \cdot 1,27 = 3,99 \text{ м/с}.$$

Рассчитаем показатели рабочего цикла аппарата.

Время подготовки смесителя к новому циклу для якорной мешалки из интервала $[10 \div 60]$ мин, принимаем $\tau_1 = 15$ мин.

Для заполнения аппарата рабочей массой используем насос производительностью $V_{\text{нс}} = 12 \text{ м}^3/\text{ч}$, тогда время загрузки:

$$\tau_2 = \frac{V_p}{V_{\text{нс}}} = \frac{0,5 \cdot 3600}{12} = 150 \text{ с}.$$

Условная производительность установки будет равна:

$$V = \frac{V_p}{\tau_2} = \frac{0,5}{150} = 0,0033 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Время опорожнения мешалки рассчитываем, исходя из условия слива жидкости через нижний штуцер, по формуле:

$$\tau_3 = \frac{1,1 \cdot 10^3 V_p}{H_{\text{ж}}^{0,5} \cdot D^2} = \frac{1,1 \cdot 10^3 \cdot 0,5}{0,9^{0,5} \cdot 1,22^2} = 389 \text{ с}.$$

Вспомогательное время цикла работы аппарата определяем по формуле:

$$\tau_{\text{вспом}} = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 = 15 + 2,5 + 6,5 = 24 \text{ мин}.$$

Время цикла работы смесителя определяется по формуле:

$$\tau_{\text{ц}} = \tau_{\text{пер}} + \tau_{\text{вспом}} = 100 + 24 = 124 \text{ мин},$$

где $\tau_{\text{пер}} = 100$ мин – время перемешивания.

В ходе технологического расчета аппарата было подобрано оборудование:

Реактор (плакат «Аппарат с механическим перемешивающим устройством») предназначен для приготовления активного продукта антиперсперанта. Реактор представляет собой вертикальный цилиндрический сосуд с эллиптическим дном и эллиптической съемной крышкой.

Длина аппарата 1650 мм.

Ширина 1220 мм.

Высота 2630 мм.

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		50

Номинальный объем	0,63 мЗ.
Температура рабочей среды	не более 25 ° С.
Площадь поверхности теплообмена	не менее 2,0 м2.
Материал	Ст. Х18Н10Т.

В качестве перемешивающего устройства в аппарате используется якорная мешалка с фторопластовыми скребками (тихоходное перемешивающее устройство) и диспергирующий узел – гомогенизатор (быстроходное перемешивающее устройство) [14].

Привод рамной мешалки Мотор-вариатор 0,75/31,5 АИМ71В4.	МПО2М-10ВК-45,5-
--	------------------

Частота вращения вала	31,5 об/мин.
Номинальная мощность привода	0,75 кВт.
Привод гомогенизатора Электродвигатель	АИМ112М4.
Частота вращения вала	1500 об/мин.
Номинальная мощность привода	5,5 кВт.

4 Экология и безопасность жизнедеятельности

АО «Арнест» – одно из предприятий города Невинномыска, приоритетной задачей которого является соблюдение всех норм и требований экологической безопасности. Уровень экологической ответственности предприятия оценивается как достаточно высокий, а экологические риски низкие.

АО «Арнест» сертифицирован по системе экологического менеджмента ИСО 14001, в связи с партнерством не только с российскими, но и с иностранными компаниями. Постоянно выделяются инвестиции на защиту окружающей среды и снижение техногенного воздействия производства, что обеспечивает достаточно высокий уровень экологической безопасности предприятия. Об успехах предприятия в области экологического менеджмента говорят и многие независимые аудиты, проводимые на АО «Арнест» транснациональными компаниями.

4.1 Анализ опасных и вредных факторов

Антропогенное воздействие производственной деятельности АО «Арнест» на окружающую среду в городе и близлежащих районах остается незначительным, не смотря на увеличение объемов производства.

Основными вредными факторами являются:

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников выбросов;
- сброс загрязняющих веществ в водный объект.

На предприятии имеются 144 организованных стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Суммарный объем загрязняющих веществ выбрасываемых в атмосферный воздух составил 586,58 т/г., что соответствует утверждённым нормативам допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		52

АО «Арнест» осуществляет сброс ливневых сточных вод в водный объект, образуются из природных осадков попадающие на территорию предприятия, собираются в ливне приёмники и после попадают на очистные сооружения, после очистки попадают в речку Барсучки-1е. На основании решения о предоставлении водного объекта в пользование для сброса сточных, в том числе дренажных, вод. Суммарный объем сбрасываемых загрязняющих веществ в водный объект составляет 34,7307 т/год, что соответствует согласованным нормативам допустимым сбросам веществ и микроорганизмов в водный объект.

4.2 Мероприятия по предотвращению возникновения опасных и вредных факторов

Аварийными ситуациями при накоплении отходов могут быть загорания, розлив жидких отходов, разрушение люминесцентных ламп.

В технологическом цикле предприятия присутствуют вещества, при возгорании которых (в промежуточных и конечных продуктах) образуются вредные вещества, опасные для здоровья человека.

Общие правила безопасности при накоплении опасных отходов, техника безопасности и ликвидации аварийных ситуаций установлены санитарными, строительными и общезаводскими инструкциями по предприятию.

Чрезвычайной (аварийной) ситуацией на предприятии, возникающей при обращении с отходами, является: возгорание отходов, разрушение ртутных ламп, разрушение аккумуляторов, разлив электролита аккумулятора, разлив нефтесодержащих отходов, антисанитарная обстановка в местах накопления отходов.

Для анализа проб природных объектов, отобранных для оценки последствий чрезвычайных ситуаций, возникающих при обращении с отходами, привлекаются сторонние лаборатории, в область аккредитации которых входят соответствующие виды измерений.

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		53

При возгорании отходов работник предприятия, обнаруживший возгорание, руководители и другие должностные лица действуют согласно инструкциям о порядке действий при пожаре на предприятии. Для предупреждения возгорания отходов ответственные за их накопление руководствуются инструкциями по обращению с отходами производства и потребления, в которых содержатся экологические требования к временному накоплению отходов.

При разрушении корпуса лампы ликвидация аварии проводится путём удаления отхода из места аварии для последующей демеркуризации самого отхода и демеркуризации места аварии. Руководитель подразделения предприятия, на территории которого произошла чрезвычайная ситуация, обязан сообщить о произошедшем в службу охраны труда и промышленной безопасности и специалисту в области защиты окружающей среды. Демеркуризация проводится с помощью специального демеркуризационного набора, находящегося в месте накопления отработанных люминесцентных ламп.

При разрушении отработанной аккумуляторной батареи и (или) разливе электролита принимаются экстренные меры. При разливе электролита (25%-ной серной кислоты) разлитую кислоту нейтрализуют 10%-ным раствором кальцинированной соды или щёлочи, собирают и удаляют из помещения, затем место разлива промывают проточной водой и протирают чистой сухой тряпкой. Лица, выполняющие работы по нейтрализации разлитой аккумуляторной серной кислоты, должны пройти инструктаж по технике безопасности при работе с кислотами и щелочами [7].

При разливе масел и эмульсии отработанных, содержащих нефтепродукты, необходимо исключить дальнейшее попадание их в почву, для чего место разлива посыпают песком. Затем загрязнённый маслом песок и слой почвы, успевший впитать разлитое загрязняющее вещество, собирают в герметичные ёмкости для последующей передачи на обезвреживание.

Первоочередной мерой по предупреждению последствий чрезвычайных ситуаций является незамедлительное оповещение соответствующих служб. Содержание мероприятий по контролю при ликвидации чрезвычайных ситуаций,

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		54

возникающих при обращении с отходами, определяется в оперативном порядке непосредственно после получения уведомления об аварийной ситуации и зависит от тяжести ситуации. Оценка последствий чрезвычайных ситуаций, возникающих при обращении с отходами, т.е. фактическое загрязнение компонентов природной среды на производственной площадке и в пределах зоны влияния производственного объекта, осуществляется по соответствующим нормативным документам. Для анализа проб природных объектов, отобранных для оценки последствий чрезвычайных ситуаций, возникающих при обращении с отходами, привлекаются сторонние лаборатории, в область аккредитации которых входят соответствующие виды измерений.

4.3 Защита населения и территории от чрезвычайных ситуаций

Для эффективной защиты работающих на предприятии людей и самого предприятия в случае возникновения чрезвычайной ситуации, для предупреждения и ликвидации последствий от ситуаций техногенного и природного характера, а также повышения устойчивости работы предприятия в военное время, на производстве создается система гражданской обороны (ГО).

В соответствии с законами РФ «О гражданской обороне», «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», Постановлением правительства РФ «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» необходимо создание на предприятии резервных фондов и систем подготовки персонала к адекватным действиям в ЧС, материальных и финансовых ресурсов.

Согласно плану природоохранных мероприятий регулярно проводится очистка сети ливневой канализации, контрольного колодца в районе выпуска сточных вод и инструментальный контроль концентрации загрязняющие веществ в сточных водах.

Для дополнительной очистки сточных вод дополнительные мероприятия:

- создана автоматическая система регулирования подачи щелочного раствора в моечные ванны на линии производства баллонов;

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		55

- проведена очистка внутренних и внешних канализационных сетей промышленных стоков и резервуаров отстойников цеха баллонов.

- внедряется технологии очистки загрязненных стоков биопрепаратами ВСП и осаждения алюминатов реагентом в 900м³ отстойнике промышленных стоков.

Эти меры позволили успешно выполнить программу «Улучшение экологической обстановки в г. Невинномысске» и снизить содержание вредных веществ в промышленных стоках на сбросе в гор. коллектор.

Проводимая экологическая политика направлена на постоянное снижение технологической нагрузки на окружающую среду, что обеспечивает отсутствие нарушений норм выбросов вредных веществ. Так же на предприятии разработана система производственного экологического контроля с ежегодными корректировками.

Благодаря последовательной реализации запланированных мероприятий предприятию удалось значительно повысить уровень экологического менеджмента [1].

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		56

5 Экономический раздел

5.1 Технико-экономическая оценка совершенствования процесса

5.1.1 Расчет объема производства антиперспиранта

Объем производства рассчитывается на год. Исходными данными являются часовая производительность по сырью, материальный баланс производства, режим и время работы в году.

Для расчета часовой производительности необходимо определить эффективный годовой фонд времени работы оборудования, который рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{эф}} = T_{\text{н}} - T_{\text{рем}} - T_{\text{то}} \quad (5.1)$$

где $T_{\text{н}}$ – номинальный фонд времени работы оборудования для производства антиперспирантов в год,

$T_{\text{рем}}$ – время простоя оборудования в ремонте, принимается 5 % от $T_{\text{н}}$.

$T_{\text{то}}$ – время технологических остановок оборудования за расчетный период, принимается 3% от $T_{\text{н}}$.

$$T_{\text{н}} = T_{\text{п}} \cdot П_{\text{с}} \cdot 365 \quad (5.2)$$

где $T_{\text{п}}$ – время, затраченное на производство 1 партии продукции,

$П_{\text{с}}$ – среднее количество партий выпускаемых в сутки.

$$T_{\text{н}} = 2,07 \cdot 6 \cdot 365 = 4530 \text{ ч.}$$

$$T_{\text{рем}} = 0,05 \cdot 4530 = 226 \text{ ч}$$

$$T_{\text{то}} = 0,03 \cdot 4530 = 136 \text{ ч}$$

Эффективный годовой фонд времени работы оборудования:

$$T_{\text{эф}} = 4530 - 226 - 136 = 4168 \text{ ч}$$

Таблица 5.1 – Объем производства

Наименование сырья и продуктов	Производительность	
	кг/час	т/год
Готовая продукция (антиперспирант)	228	83,2

5.1.2 Расчет капитальных затрат и амортизационных отчислений на оборудование

Капиталовложения в оборудование складываются из затрат на приобретение оборудования, его доставку и монтаж.

Норму амортизации на технологическое оборудование принимаем равной 10%.

Капитальные затраты на КИП и технологические трубопроводы рассчитываются укрупненно в процентах к сметной стоимости оборудования. Затраты на неучтенное оборудование принимаются в размере 10-25% от учтенного.

Расчет капитальных затрат и амортизационных отчислений на оборудование представлен в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Расчет капитальных затрат и амортизационных отчислений на оборудование

Наименование оборудования	Единицы измерения	Кол-во оборудования	Стоимость, руб.		Амортизационные отчисления	
			единицы	общая	Норма, %	Сумма, руб.
Реактор с перемешивающим устройством	шт.	1	3600000	3600000	10	360000
Вакуумный насос	шт.	2	315000	630000	10	63000
Емкость Е	шт.	1	18000	18000	10	1800
Итого, руб.					4248000	424800
Неучтенное оборудование (15%), руб.						637200
Электросиловое оборудование, руб.						100000
КИП и А (5%), руб.						212400
Трубопроводы (10%), руб.						424800
Всего, руб.						5622400

Таким образом, капитальные затраты на оборудование и амортизационные отчисления составят $K_{об} = 5622400$ руб.

5.1.3 Расчет нормируемых оборотных средств

Стоимость нормируемых оборотных средств принимается равной 12-15% от стоимости основных производственных фондов:

$$C_n = 674688 \text{ руб.}$$

Таким образом, капитальные затраты на проект составляют:

$$K = 5622400 + 674688 = 6297088 \text{ руб.}$$

Расчет численности и фонда заработной платы.

Расчет численности и фонда заработной платы руководителей и работников отдела.

Расчет ФЗП руководителей и ИТР приведен в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Штатное расписание

Наименование должности	Численность	Оклад, руб / мес.	Премии, %	Годовой ФЗП, руб.
1. Начальник отдела	1	39000	10	514800
2. Начальник лаборатории	1	32000	10	422400
3. Лаборант	3	14600	10	197720
Итого:	5			1134920

Отчисления на социальное страхование составляют 40% от годового фонда заработной платы:

$$Z_{\text{соц}} = 0,4 \cdot 1134920 = 453968 \text{ руб.}$$

Общие затраты на заработную плату руководителей и ИТР:

$$Z = 1134920 + 453968 = 1588888 \text{ руб.}$$

5.1.4 Расчет потерь от брака

$$P_d = C_6 - Ц_d \quad (5.3)$$

где C_6 – себестоимость продукции в год,

$Ц_d$ – цена дефекта.

$$Ц_d = C_6 \cdot K_d \quad (5.4)$$

где K_d – коэффициент дефекта = 0,3%.

Себестоимость одной тонны АДВ антиперспиранта 1500000 руб.

$$C_6 = 83,2 \cdot 1500000 = 124800000 \text{ руб.}$$

$$Ц_d = 124800000 \cdot 0,003 = 374400 \text{ руб.}$$

$$П_d = 124800000 - 374400 = 124425600 \text{ руб.}$$

Таблица 5.4 – Сравнительные технико-экономические показатели производства

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение показателя		Изменение показателя
		по аналогу	по проекту	Отн. %
Годовой выпуск продукции	т	83,2	83,2	0%
Капитальные вложения	руб.	6297088	6297088	0%
Численность персонала	чел.	5	5	0%
Средняя заработная плата	руб./чел.	25506,0	25506,0	0%
Себестоимость:	руб.	1500000	1495500	-0,03%
– тонны продукции	руб.	124800000	124425600	-0,03%
– всей продукции				
Оптовая цена реализации	руб.	1312,0	1312,0	0
Годовой экономический эффект	руб.	374400		

Таким образом, из таблицы 5.4 видно, что внедрение электронного носа для проверки качества запаха антиперспиранта является выгодным, поскольку это позволяет снизить коэффициент бракованной продукции из-за ошибок во время проведения контроля качества органолептических показателей. Кроме того, данное оборудование позволит проводить качественный контроль качества всей выпускаемой продукции [25].

Заключение

В соответствии с заданием к ВКР были изучены методы контроля качества антиперспирантов, а так же была изучена предметная область приготовления антиперспиранта. Были реализованы следующие задачи:

- рассмотрена классификация косметических средств;
- изучены характеристики действующих и вспомогательных компонентов рецептуры;
- выбран и обоснован современный подход к методам контроля качества косметических средств;
- разработана технологическая схема;
- рассчитан материальный баланс и приведен алгоритм расчета теплового баланса;
- реализован технологический расчет аппарата;
- проанализированы опасные и вредные факторы, а так же мероприятия по предотвращению их возникновения;
- произведено экономическое обоснование работы.

В аналитическом разделе были изучены различные научные труды о современных методах и подходах к контролю качества косметических средств, а так же была рассмотрена возможность их автоматизации, что позволяет из любого химико-физического метода исключить человеческий фактор и зачастую влияние окружающей среды, что позволяет гарантировать максимальное соответствие требуемым показателям качества.

В технологическом разделе была рассмотрена классификация косметических средств, характеристики действующих и вспомогательных компонентов рецептуры, в результате чего была рассмотрена и предложена оптимальная рецептура антиперспиранта. Были изучены методы контроля качества антиперспирантов. Результатом данного раздела стала разработка технологической схемы производства АДВ антиперспиранта.

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		61

В конструкционном разделе было проработано аппаратное оснащение технологического процесса, в результате чего в качестве основного оборудования для приготовления АДВ антиперспиранта был выбран реактор с перемешивающим устройством в виде якорной мешалки. Для расчета материального баланса была изучена технология производства антиперспиранта и приведена ее схема. В результате технологического расчета аппарата были выяснены основные размеры и возможности реактора.

В разделе «Экология и безопасность жизнедеятельности» были изучены основные Федеральные законы о защите окружающей среды, были проанализированы опасные и вредные факторы, которые оказывает АО «Арнест» на окружающую среду и выяснено, что данное предприятие соответствует нормам.

В экономическом разделе была проведена технико-экономическая оценка совершенствования процесса, в результате чего были рассчитаны:

- объем производства антиперспиранта;
- капитальные затраты и амортизационные отчисления на оборудование;
- нормируемые оборотные средства;
- потери от брака.

Выводы экономического раздела показывают, что внедрение устройства для автоматизированного определения запаха может исключить возникновение брака при проведении контроля качества антиперспирантов, следовательно, была достигнута основная цель ВКР.

По результатам проделанной работы была подготовлена пояснительная записка и 4 чертежа, на которых отображены основные промежуточные результаты выполнения ВКР.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. От 27.12.2019) «Об охране окружающей среды» // Собрание законодательства РФ.- 01.01.2020.- № 7.- ст. 34.
2. ГОСТ 29188.00-2014. Продукция парфюмерно-косметическая. Правила приемки, отбор проб, методы органолептических испытаний.- М.: Стандартиформ, 2014. С. 3 – 10.
3. ГОСТ 31677-2012. Продукция парфюмерно-косметическая в аэрозольной упаковке.- М.: Стандартиформ, 2012. С. 8 – 12.
4. ГОСТ 31679-2012. Продукция косметическая жидкая. Общие технические условия.- М.: Стандартиформ, 2013. С. 3 – 39.
5. ГОСТ 31679-2012. Продукция косметическая жидкая.- М.: Стандартиформ, 2012. С. 3 – 18.
6. ГОСТ Р 51391-99. Изделия парфюмерно-косметические. Информация для потребителя.- М. Изд-во стандартов, 1999. С. 3 – 7.
7. Альперт, З.А. Основы проектирования химических установок: Учебное пособие / З.А. Альперт.- М.: Высшая школа, 1989.- 304 с.
8. Беркман, Б.Е. Основы технологического проектирования производств органического синтеза / Б.Е. Беркман.- М.: Химия, 1970.- 368 с.
9. Биологически активные вещества в косметике: учеб. пособие / Н.Г. Луценко [и др].- М.: Школа косметических химиков, 2004.- 160 с.
10. Вилламо Х. Косметическая химия: пер. с фин.- М.: Мир, 1990.- 288 с.
11. Герасимчик М.Г. Новый антимикробный агент в составе дезодорантов / М.Г. Герасимчик [и др] // Инвестиция вузов. Пищевая технология.- 2006.- № 2.- С. 38 – 40.
12. Глущенко, В. Н. Обратные эмульсии и суспензии в нефтегазовой промышленности / В.Н. Глущенко. - М.: Интерконтакт Наука, 2008. - 728 с.
13. Гуревич, Д.А. Проектные исследования химических производств / Д.А. Гуревич.- М.: Химия, 1976.- 208 с.

					ВКР Н-ХТЛ-6-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		63

14. Калишук Д.Г. Процессы и аппараты химической технологии: учеб. – метод. пособие.- Минск: БГТУ, 2011.- 426 с.
15. Каспаров Г.Н. Основы производства парфюмерии и косметики. / Г.Н. Каспаров.– 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Агропромиздат, 1988.- 287 с.
16. Конструирование и расчет машин химических производств /Под ред. Э.Э. Кольмана-Иванова.- М.: Машиностроение, 1985.- 346 с.
17. Косметическая база [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://cosmabase.ru/>, свободный (дата обращения 3.06.2020).
18. Кривова А.Ю. Технология производства парфюмерно-косметических продуктов / А.Ю. Кривова, В.Х. Паронян.- М.: ДеЛи принт, 2009.- 668 с.
19. Основы косметической химии. Базовые ингредиенты : учеб. пособие / Т.В. Пучкова [и др].- М.: ООО «Школа косметических химиков», 2017.- 304 с.
20. Патент № 2327984 Российская Федерация, МПК G01N 11/14(2006.01). Устройство вискозиметрии : № 2009103458 : заявл. 02.02.09 : опубл. 27.05.10 / Апухтин А.Ф., Стаценко М.Е.- 3с.
21. Патент № 2390758 Российская Федерация, МПК G01N33/00 (2006.01). Многоканальный «Электронный нос» на пьезосенсорах : № 2007106335 : заявл. 19.02.2007 : опубл. 27.06.2008 / Кучменко Т.А., Сельманщук В.А.- 3 с.
22. Поникаров И.И. Машины и аппараты химических производств /И.И. Поникаров, О.А. Перелыгин, В.Н. Доронин и др.- М.: Машиностроение, 1989.- 368 с.
23. Технология косметических и парфюмерных средств: учеб. пособие / А.Г. Башура [и др].- Х.: Изд-во НФАУ: Золотые страницы, 2002.- 272 с.
24. Чалых Т.И. Товароведение упаковочных материалов и тары для потребительских товаров. М.: Издательский центр «Академия».- 2004.- 368 с.
25. Экономические расчеты в дипломных проектах по техническим специальностям: Метод. указания для студентов ФТК / Сост.: Л.И. Горчакова, М.В. Лопатин. СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2003. 28с.

					ВКР Н-ХТЛ-б-о-16-1 00.00.00 ПЗ	Лист.
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата		64

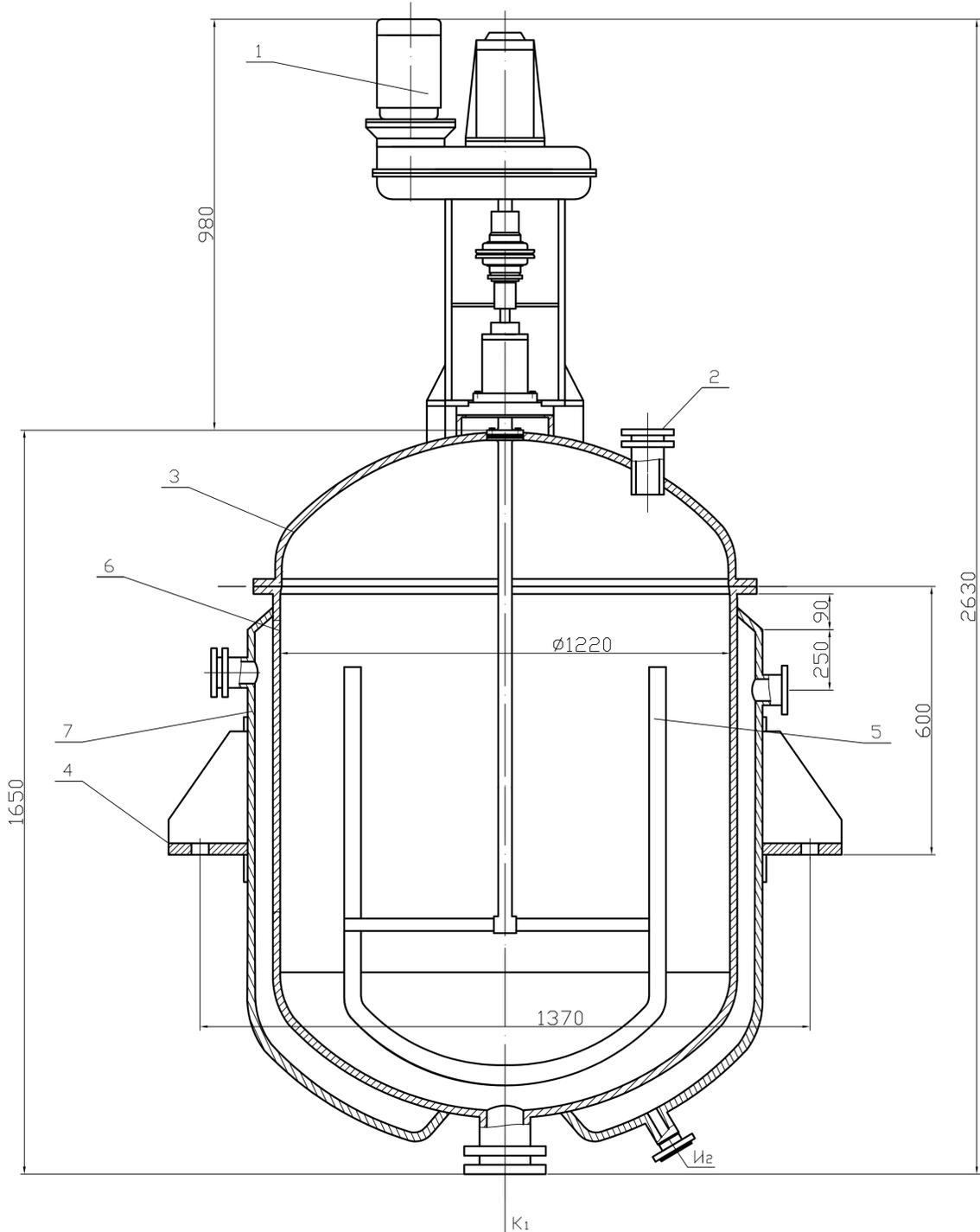
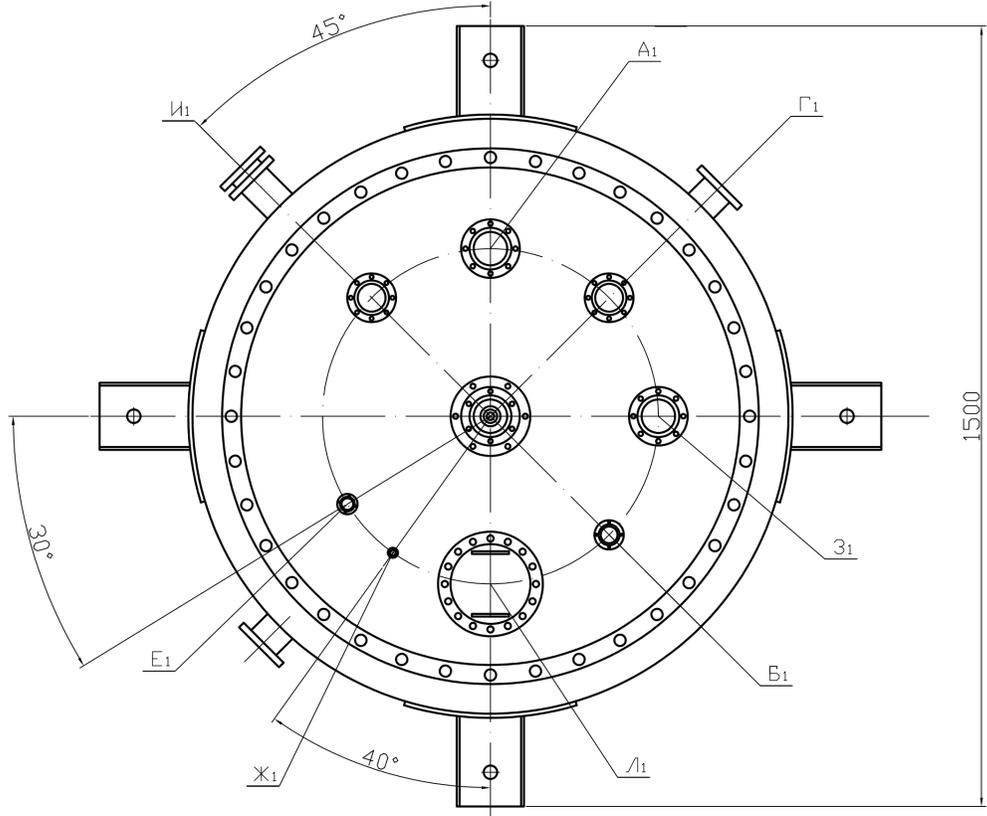


Таблица штуцеров

Поз. обоз.	Назначение	Кол.	Проход условный Ду, мм	Примечание
А1	Для загрузки	1	100	
Б1	Резервный	1	100	
В1	Резервный	1	100	
Г1	Технологический	1	100	
Е1	Для манометра	1	65	
Ж1	Для термометра	1	65	
З1	Технологический	1	100	
И1,2	Ввод, вывод теплоносителя	1	100	
К1	Для слива	1	100	
Л1	Люк	1	400	



Технические требования

- Аппарат испытать гидравлическим давлением 4,03 МПа
- При изготовлении аппарата руководствоваться ГОСТ 122003 Оборудование производственное, общие требования.
- Окраска: -внутренней поверхности резервуара: очистка, травление + контроль с использованием ферроксил - индикатора.
- наружные поверхности резервуара: обработка поверхности до степени SA 2.5.
один слой неорганического цинкового грунта, ТСП 75.
- Сварные соединения должны соответствовать требованиям ОСТ 26-01-82 Сварка в химическом машиностроении.
- Истинное расположение штуцеров, люков, косынок, см. на виде сверху.
- Агрегат оснащается устройством аварийного отключения.
- Все устанавливаемые внутри резервуара крепежные элементы фиксируются контрольной проволокой или контргайками.
- Над перемешивателем и над мешалками оставить свободное пространство, достаточное для съема картриджей уплотнения.

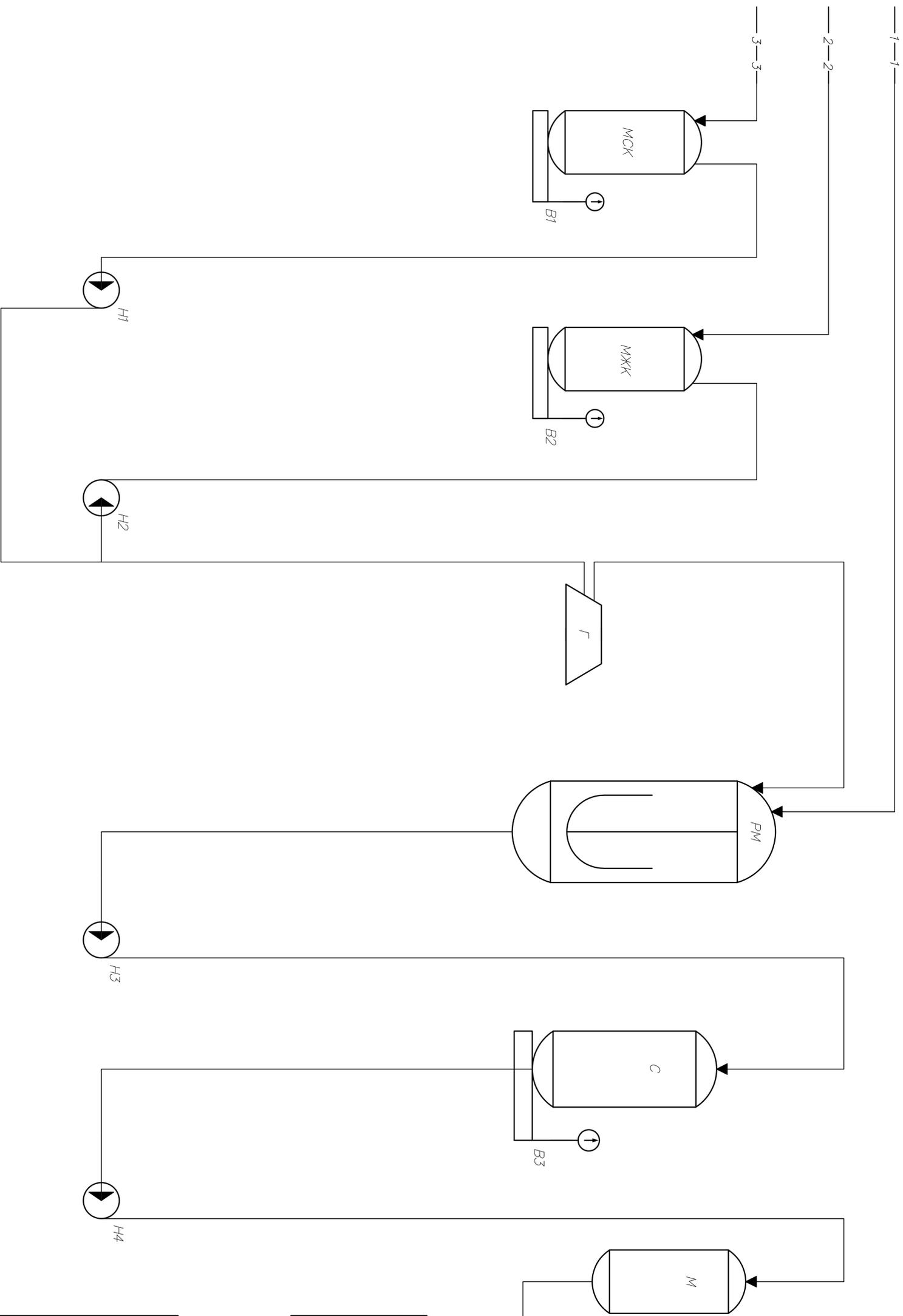
Имя и подп.	Подп. и дата	Имя, должность	Подп. и дата	Справочный №	Перв. примененный
-------------	--------------	----------------	--------------	--------------	-------------------

				ВКР Н-ХПЛ-Б-О-16-1 00.00.00 ВО		
Ил. Лист	Ил. докум.	Подпись	Дата	Аппарат с механическим перемешивающим устройством	Лист	Масштаб
Разраб.	Лузянин Г.Г.				У	1:5
Провер.	Черникова МА					
Т.контр.						
Рук.	Черникова МА				Листов	
Т.контр.	Сайко К.С.					
Утв.	Павленко Е.Н.					

НТИ (филиал) СКФУ
Корпуса ХТМХП

№ п/п	Компонент	Содержание компонента в АДВ, %
1	Циклопентасилоксан	55,87
2	Пропиленкарбонат	2,94
3	Алюминий хлоргидрат	35,29
4	Экстракты	0,01
5	Парфюмерная композиция	5,88

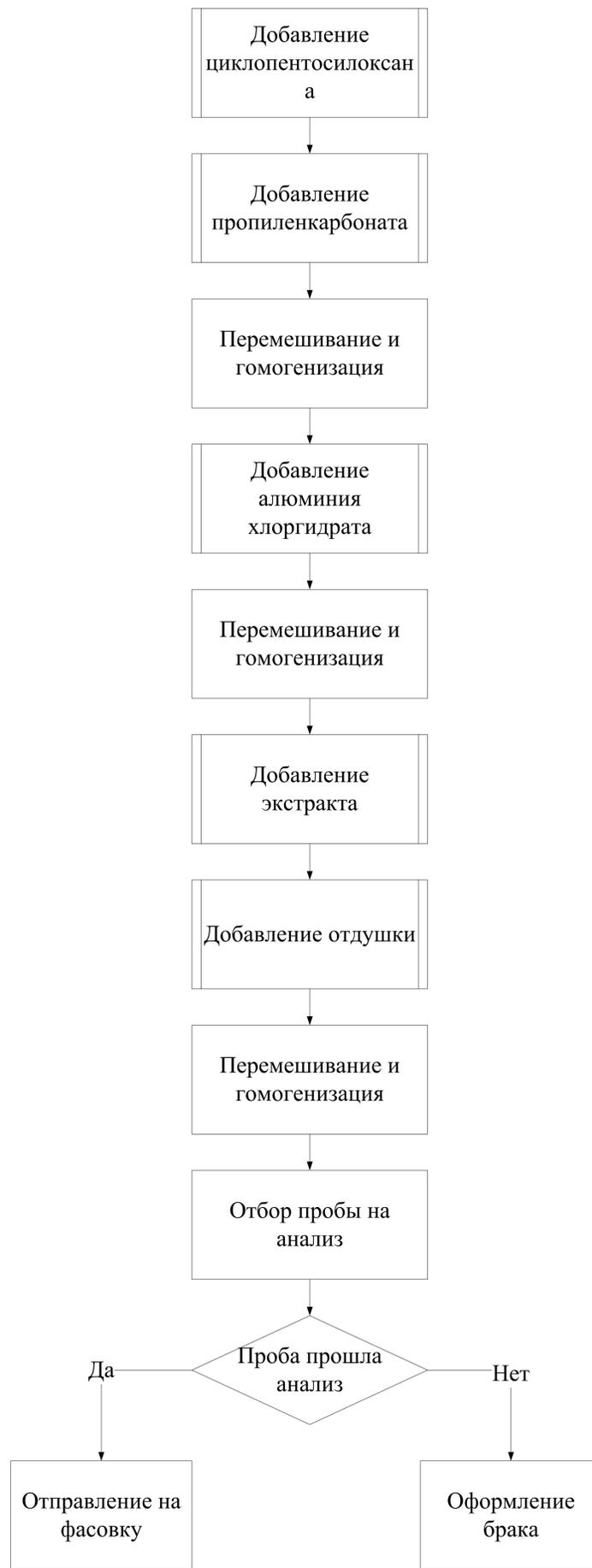
					ВКР Н-ХТЛ-б-о-16-100.00.00 ТС					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Таблица - Оптимальный состав АДВ антиперспиранта			Лит.	Масса	Масштаб
Разрб	Лезина ГГ							У		
Провер	Чернышова МА							НТИ (филиал) СКФУ Кафедра ХТМХП		
Т. контроль										
Рук	Чернышова МА									
Н. контроль	Сылко КС									
Этб	Павленко ЕН									



Условное обозначение	Наименование среды в трубопроводе.
Букв. Графическое	
— 1 — 1 —	Силикон
— 2 — 2 —	Жидкие компоненты
— 3 — 3 —	Сухие компоненты
— 4 — 4 —	На фасовку

Обозн.	Наименование	Кол.	Приме чание
МСК	Мерник сухих компонентов	1	
МЖК	Мерник жидких компонентов	1	
Г	Гомогенизатор	1	
РМ	Реактор-мешалка	1	
С	Сборник готового АДВ	1	
М	Мерник АДВ антиперспиранта	1	
В1, 2, 3	Весы	3	
Н1, 2, 3, 4	Насос	1	

ВКР Н-ХТЛ-6-0-16-1 00.00.00 ТС			
Исполн.	М. Фролкин	Проверил	Павел
Составил	Лаврова Т.Г.	Утвердил	
Проектировщик	Чернышова К.А.	Инженер	
Инженер	Чернышова М.А.	Инженер	
Н.контр.	Савков К.С.	Инженер	
Умбд.	Павленко Е.Н.	Инженер	
Производство АДВ антиперспирантов		Технологическая схема.	
		Лист	Масштаб
		1	
		НПО (Филиал) СФУ Коперно ХИМАПО	



					<i>ВКР Н-ХТЛ-д-о-16-1 00.00.00 СП</i>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>Схема производства АДВ антиперспиранта</i>	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Лезина Г.Г.					У		
Провер.	Чернышова М.А.							
Т. контроль.								
Рук.	Чернышова М.А.							
Н. контроль.	Сылко К.С.				НТИ (филиал) СКФУ Кафедра ХТМиАХП			
Экз.	Павленко Е.Н.							