

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(Н И У « Б е л Г У »)

ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

КАФЕДРА ОБЩЕЙ ХИМИИ

**РАЗРАБОТКА ЩЕЛОЧНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО МОЮЩЕГО
СРЕДСТВА**

Выпускная квалификационная работа
обучающегося по направлению подготовки 04.03.01 Химия
очной формы обучения, группы 07001417
Михалевой Алёны Анатольевны

Научный руководитель:
к.х.н., доцент
Глухарева Н. А.

БЕЛГОРОД 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР	5
1.1 Общая характеристика поверхностно–активных веществ	5
1.2 Обзор моющих средств технического назначения	8
2 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	12
2.1 Характеристика использованных компонентов.....	12
2.2 Методики исследования	15
2.2.1 Определение зависимости поверхностного натяжения неионогенных поверхностно-активных веществ и их смесей от концентрации	15
2.2.2 Определение точки помутнения неионогенных ПАВ	15
2.2.3 Определение массовой концентрации активного хлора в гипохлорите натрия и в рецептурах моющих средств	15
2.2.4 Определение массовой концентрации щелочи в гипохлорите натрия и в рецептурах моющих средств в пересчете на NaOH	16
2.3 Приготовление рецептур моющих средств	17
2.4 Методы испытания рецептур	18
3 РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ	21
3.1 Коллоидно-химические свойства использованных ПАВ	21
3.2 Выбор моющих составов.....	27
3.3 Основные характеристики выбранных составов	34
ВЫВОДЫ.....	36
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	37
ПРИЛОЖЕНИЕ	40

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время выпуск высококачественной конкурентоспособной и безопасной для здоровья потребителя пищевой продукции в значительной степени зависит от многих факторов: санитарно-эпидемиологического состояния производства, показателей безопасности и качества сырья, соблюдения технологии переработки и т.д. [1].

Немаловажное значение имеет применение рациональных технологических режимов очистки оборудования с использованием современных моющих и дезинфицирующих средств, которые являются неотъемлемой частью эффективного функционирования предприятий пищевой промышленности.

К современным техническим щелочным моющим средствам для удаления органических загрязнений, образующихся на поверхностях оборудования мясоперерабатывающей промышленности, предъявляются достаточно высокие требования. В процессе удаления сложного белково-жирового загрязнения моющий раствор должен хорошо смачивать поверхность, эмульгировать жиры и масла, растворять, солибилизовать, диспергировать и стабилизировать загрязнения, по возможности осуществлять гидролиз белковой составляющей. Обеспечить выполнение всех этих процессов возможно только с помощью многокомпонентных моющих средств, содержащих в составе высокоэффективные поверхностно-активные вещества (ПАВ), устойчивые в агрессивных средах, в сочетании со вспомогательными компонентами [2].

В особенности данная тема исследования актуальна для Белгородской области, которая занимает лидирующие позиции по переработке, производству и экспорту мясной продукции. В связи с этим целесообразным является выпуск технических моющих средств непосредственно на территории региона, поскольку некоторые компоненты, которые содержатся в составе моющих средств, при длительном хранении и транспортировке

способны утрачивать свою химическую активность. Кроме того, это может снизить финансовые затраты предприятий на обеспечения дезинфицирующими моющими средствами и позволит улучшить санитарно-гигиенические условия на предприятиях.

Цель работы: разработать щелочное техническое моющее средство для применения на предприятиях мясоперерабатывающей промышленности.

Задачи:

1. Проанализировать информацию об имеющихся продуктах на российском рынке технических моющих средств, о доступных сырьевых компонентах. На основании литературных данных о свойствах ПАВ выбрать возможные компоненты для включения в рецептуры.

2. Установить коллоидно-химические характеристики выбранных поверхностно-активных веществ и их смесей.

3. Подобрать соотношения компонентов и порядок смешивания, обеспечивающие приемлемые потребительские свойства композиций. Оценить основные характеристики полученных продуктов, а также эффективность моющего действия в лабораторных условиях на модельных объектах.

4. Провести испытания предлагаемых композиций щелочного технического моющего средства в производственных условиях.

Выполнение данной выпускной квалификационной работы производилось совместно с предприятием ООО "Плантахим", г. Белгород.

1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1.1 Общая характеристика поверхностно–активных веществ

Поверхностно-активными называются вещества, которые адсорбируются на поверхности раздела фаз и снижают поверхностное натяжение. Поверхностно-активными по отношению к воде являются амфифильные соединения, которые состоят из водонерастворимой гидрофобной (лиофобной) части, присоединенной к водорастворимой гидрофильной (лиофильной) группе [3–9].

В зависимости от природы полярной группы и ее способности к электролитической диссоциации поверхностно-активные вещества подразделяют на ионогенные и неионогенные. Ионогенные ПАВ диссоциируют в воде на ионы, при этом, если поверхностной активностью обладают анионы, ПАВ называются анионоактивными (АПАВ), если катионы – катионоактивными (КПАВ).

Некоторые ПАВ могут содержать и кислотные, и основные группы. В зависимости от условий (рН среды) они проявляют свойства или анионных, или катионных ПАВ, поэтому называются амфолитными. Цвиттер-ионные ПАВ также содержат одновременно положительно и отрицательно заряженные группы и зависимость их состояния от рН среды очень мала. Цвиттер-ионные и амфолитные ПАВ часто объединяют, называя их вместе амфотерными [9–11].

Неионогенные поверхностно-активные вещества в водных растворах не ионизируются. Их растворимость обусловлена наличием функциональных групп, имеющих к ней сродство [3].

Неионогенные поверхностно-активные вещества

Самым распространенными компонентами в рецептурах технических моющих средств являются неионные ПАВ. Около 90% таких ПАВ получают присоединением окиси этилена к спиртам, алкилфенолам, аминам, карбоновым кислотам и др. Полиоксиэтиленовые эфиры спиртов и алкилфенолов являются самой многочисленной и распространенной группой НПАВ. В РФ по большей части производят оксиэтилированные алкилфенолы. Например, Неонолы АФ – смесь эфиров с общей формулой $RC_6H_4O(CH_2CH_2O)_n H$, где n – среднее число оксиэтильных групп. Полиоксиэтиленовые эфиры спиртов $RO(CH_2CH_2O)_n H$ приобрели важное промышленное значение, т.к. они легче поддаются биологическому разложению в природных условиях по сравнению с производными алкилфенолов [3, 7–9, 12].

НПАВ обладают хорошей смачивающей способностью, а с электролитами образуют смеси с достаточно высоким моющим действием. Применяются в воде любой жесткости, устойчивы в агрессивных средах. Возможность регулирования их свойств путем варьирования числа оксиалкильных звеньев, наряду с низкой себестоимостью, предопределяет их широкое применение.

Отрицательным свойством НПАВ является их дегидратация при нагревании свыше точки помутнения, зависящей от структуры [3, 12].

Анионные поверхностно-активные вещества

АПАВ – это дифильные органические соединения, диссоциирующие в воде с образованием аниона с длинным углеводородным радикалом, который, в свою очередь, является носителем поверхностной активности, и катиона, который не является поверхностно-активным [7–9].

К данному типу ПАВ относят такие соединения как соли карбоновых кислот (мыла), алкилсульфаты и алкилфосфаты, алкансульфонаты, алкиларилсульфонаты, алкилсульфосукцинаты, алкилэтоксисульфаты, алкилэтоксифосфаты и т.п.

Анионные ПАВ используются как смачиватели, детергенты, пенообразователи. Они являются главными мицеллообразующими ПАВ с наибольшим объемом производства и ассортиментом [7–10, 14,15]. Наиболее активно проявляют свои свойства в щелочных средах, хотя могут использоваться и в кислых.

Катионные поверхностно-активные вещества

Катионные ПАВ – вещества, диссоциирующие в водных растворах с образованием поверхностно-активного катиона с гидрофобной цепью. В роли аниона чаще всего выступают галогены, но могут быть и анионы серной и фосфорной кислот. В зависимости от химической природы полярной группы КПАВ подразделяют на алкиламины, этоксилаты аминов, алкилимидазолины и четвертичные аммониевые соединения. Для КПАВ обычно не характерно высокое моющее действие, поэтому их относят к специальным ПАВ. КПАВ используют в качестве ингибиторов коррозии, флотореагентов, бактерицидных, дезинфицирующих и фунгицидных средств, включают в составы с антистатическим действием [16].

Амфотерные поверхностно-активные вещества

Амфотерные (амфолитные) ПАВ – вещества, в составе молекул которых присутствует и кислотная, и основная группа. В зависимости от pH они могут проявлять свойства катионных или анионных ПАВ. Наибольшее распространение получили алкиламинокарбоновые кислоты, бетаины: сульфобетаины, алкилбетаины, фосфатбетаины, амидобетаины, оксиэтилированные бетаины. Промышленное значение имеют производные аминокислот, амфолиты карбоксибетаинового и имидазолинового ряда [11,12].

Амфотерные ПАВ практически совместимы со всеми видами ПАВ. Обладают смягчающим и антистатическим действием, однако при создании технических моющих средств не используются, в первую очередь, из-за их высокой стоимости. Главным направлением использования амфотерных ПАВ является производство моющих средств косметико-гигиенического

назначения. К природным амфолитам относят некоторые фосфолипиды, например, лецитины – сложные эфиры глицеридов высших жирных кислот, ортофосфорной кислоты и холина.

1.2 Обзор моющих средств технического назначения

Применение технических моющих средств в том или ином производстве связано с особенностями промышленного загрязнения. Так, средства, используемые в пищевой промышленности, должны не только качественно удалять органические жиры, нагары, но и полностью соответствовать гигиеническим требованиям и быть экологически безопасными. Средства, используемые в промышленности, предназначены для удаления специфических технических загрязнений, например, масел, нефтепродуктов, комбинированных загрязнений [17].

Нейтральные моющие средства предназначены для очистки поверхностей, имеющих средний уровень загрязнения. Данный тип средств является наиболее безопасным для кожи человека. Нейтральные моющие средства – это комбинация поверхностно-активных веществ, эмульгаторов, комплексообразователей, диспергентов, загустителей и др. [18].

Щелочные моющие средства предназначены, в основном, для удаления жиров, пригаров и различных видов пищевых загрязнений. Этот тип средств используется в пищевом производстве для очистки не только посуды, но и оборудования. Такие моющие средства обладают высокой степенью химической активности. Обычно в них включают оптимизированную смесь ПАВ, комплексообразователи, щелочные компоненты, такие как гидроксид натрия (каустическая сода) или гидроксид калия (едкий калий), гипохлорит натрия, в качестве дезинфицирующего агента, антикоррозийные ингредиенты и др. Содержание щелочи в моющих средствах значительное и может колебаться от 4% до 15% по массе.

Кислотные моющие средства наиболее эффективно применяются для удаления ржавчины, накипи, минеральных веществ. Они также являются

достаточно агрессивными. Состав таких моющих средств содержит смесь различных органических и неорганических кислот, активные и ингибирующие добавки, а также оптимизированную смесь ПАВ, ингибитор коррозии [19].

Для дезинфекции изделий разрешены к применению дезинфицирующие средства из следующих основных химических групп: хлорсодержащие, средства на основе активного кислорода, на основе спиртов, альдегидов, катионных поверхностно-активных веществ (ЧАС) [13]. Кроме того, в последнее время появились средства на основе гуанидинов и третичных аминов.

В настоящее время на российском рынке технических щелочных моющих и дезинфицирующих средств, предназначенных для использования на предприятиях мясоперерабатывающей промышленности, имеется большое число продуктов. Рассмотрим лишь некоторые примеры.

В качестве примера щелочных моющих средств можно привести продукты, предлагаемые ООО "ХИМТЭКС", г. Москва [21].

Средство «Буря комплекс» – концентрированное высокопенное щелочное средство с активным хлором для удаления масложировых, белковых, кровяных, органических, комбинированных загрязнений с внешних поверхностей технологического оборудования и производственных помещений. По имеющейся информации в его состав входят вода, щелочные компоненты, оптимизированная смесь ПАВ, комплексообразователи, ингибиторы коррозии и гипохлорит натрия, как дезинфицирующий агент.

Средство «Блик А» – препарат для санитарной мойки и дезинфекции промышленного оборудования и различных твердых поверхностей из нержавеющей стали, стекла, эмали, пластика и т.п. Эффективно удаляет жир, белок, органические загрязнения, пыль и грязь. Уничтожает бактерии, плесень, грибок. В его составе содержится едкая щелочь, оптимизированная смесь неионогенных и катионактивных ПАВ, комплексообразователь, активные добавки.

ХИТ щелочной 055 (BINAGroup, г. Москва) [22].

Высококонтрированное пенное моющее средство, содержащее гипохлорит натрия. Эффективно удаляет жировые, белковые, масляные и другие виды органических загрязнений; отмывает кровь, красители. Благодаря наличию активного хлора обладает дезинфицирующим эффектом. В состав входит деионизированная вода, щелочь, смесь ПАВ, комплексообразователь, гипохлорит натрия.

Dezex SP1 (ООО "МИКСЭМ", г. Тверь) [23].

Щелочное моющее средство с дезинфицирующим эффектом.

Состав этого моющего средства включает гипохлорит натрия, поверхностно активные вещества, гидроксид натрия, гидроксид калия, функциональные добавки, усиливающие моющую способность и вода.

LESOL ALKIL DGR (Мидэкс групп, г. Белгород) [24].

Щелочное пенное моющее средство для мытья пенным методом поверхностей и оборудования в пищевой и перерабатывающей промышленности. Эффективно устраняет грязь, содержащую жир, белок и микрочастицы. Пригодно также для наклонных и вертикальных поверхностей. Может применяться в сельском хозяйстве, пищевой и перерабатывающей промышленности для удаления белковых и жировых загрязнений.

START FOAM CHLORINE (ООО «СамХимТрейд», г. Самара) [25].

Сильнощелочное пенообразующее моющее средство с содержанием активного хлора для мойки и дезинфекции. Пена моющего раствора отлично расщепляет жировые и белковые загрязнения, отмывает красители и пригар, обладает дезинфицирующим эффектом за счет действия активного хлора.

START EXTRA FOAM POWER – Сильно щелочное пенное моющее средство. Пена моющего раствора отлично расщепляет пригоревший жир, белок, удаляет остатки смолы и копоти.

Таким образом, все вышеперечисленные моющие средства, предназначенные для отмывания комплексных загрязнений, содержащих

жиры, белки и проч., в основном в своем составе содержат оптимизированную смесь ПАВ, активные щелочные компоненты, комплексообразователь, гипохлорит натрия и стабилизатор. Щелочные добавки способствуют расщеплению жира и усиливают моющее действие ПАВ. Смесь ПАВ обеспечивает смачивание поверхностей, эмульгирование жиров, диспергирование твердых частиц загрязнений, пенообразование. Гипохлорит натрия предназначен для эффективной дезинфекции поверхностей. При разработке щелочного технического моющего средства будем руководствоваться этими вышеперечисленными принципами подбора состава и ориентироваться на доступность применяемых компонентов.

2 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Характеристика использованных компонентов

Для разработки технического щелочного моющего средства были выбраны следующие поверхностно-активные компоненты:

- Оксиэтилированные спирты общей формулы $R(OCH_2CH_2)_n H$, где R– гидрофобный радикал, $R=C_{12}-C_{14}$
n– число присоединенных молей оксида этилена, $n=7$
- Оксипав общей формулы $RN^+(CH_3)_2O^-$, где
R–радикал, $R= C_{12}-C_{14}$
- АПАВ Лауретсульфат натрия (SLES) $R(OCH_2CH_2)_nOSO_3Na$
Технические неорганические компоненты
- Гранулированная каустическая сода (технический NaOH гидроксид натрия)
- Гипохлорит натрия (технический NaOCl хлорноватистокислый натрий)

Характеристика поверхностно-активных веществ и неорганических технических компонентов представлена в таблице 2.1.

Указанные ПАВ являются широко используемыми и доступными, а также устойчивыми в агрессивных средах. Образцы используемых компонентов были предоставлены лабораторией предприятия ООО «Плантахим», г. Белгород. Образец Этоксилат был предоставлен лабораторией инновационного центра «Бирюч» ОАО «ЭФКО».

Характеристика ПАВ и неорганических технических компонентов

Компонент и производитель	Характеристика, согласно паспорту качества (при наличии)	Свойства и применение[20]
<p>Этоксилат Оксиэтилированный (7ЕО) спирт фр.С₁₂-С₁₄</p> <p>Китай</p>	Бесцветная жидкость, 100%	Среднепенный НПАВ, на основе натуральных первичных спиртов. Применяется как смачиватель и эмульгатор в составе жидких моющих средств.
<p>Лаурет-7 (Полиэтиленгликолевый эфир лаурилового спирта) фр.С₁₂-С₁₄</p> <p>Корея</p>	<p>1. Бесцветная жидкость, 100%</p> <p>2. Диапазон рН 5-7</p>	Неионогенное ПАВ. Используется в качестве эмульгатора.
<p>Синтанол АЛМ-7 Оксиэтилированный(7ЕО) Первичный спирт фр.С₁₂-С₁₄ ООО «Норкем» Россия, г. Дзержинск</p>	<p>1. Вязкая жидкость или плотная масса от белого до слегка желтоватого цвета</p> <p>2. рН водного раствора с массовой долей основного вещества 1%, в пределах 6–9</p> <p>3. Температура помутнения водного раствора продукта с массовой долей основного вещества 1%, в пределах 53–56 °С</p>	НПАВ, предназначен для применения в качестве эффективного поверхностно-активного вещества при производстве синтетических моющих средств.
<p>Оксилав Алкилдиметиламиноксид фр.С₁₂-С₁₄</p> <p>ООО НПО "НИИПАВ"</p>	1. Прозрачная жидкость от бесцветного до светло-желтого цвета без осадка и посторонних	Псевдокатионное ПАВ Пенообразователь и пеностабилизатор. Загущает щелочные составы и растворы

Компонент и производитель	Характеристика, согласно паспорту качества (при наличии)	Свойства и применение[20]
Россия, г. Волгодонск	включений. 2. Массовая доля основного вещества 28,0–32,0% 3. Массовая доля свободных аминов 0,00–0,50 % 4. Массовая доля перекиси водорода 0,00–0,12 %	гипохлорита. Стабилен в высокощелочных продуктах и окислителях.
Лауретсульфат натрия(SLES) Китай	1. Бело-желтая текучая паста, 70% 2. Содержание активного вещества 68,00–72 % 3. Сульфат натрия макс. 1,5 % 4. Диапазон pH 7 –10	Анионное ПАВ с высокой моющей способностью и отличными пенообразующими характеристиками.
Гранулированная каустическая сода (технический гидроксид натрия) АО «Каустик» Россия, г. Волгоград	1. Гранулы белого цвета 2. NaOH ≥ 99,1%	При производстве моющих средств применяется в качестве щелочной добавки.
Технический гипохлорит натрия (хлорноватистоокислый натрий) АО «Каустик» Россия, г. Волгоград	Жидкость зеленовато-желтого цвета. 1. Массовая концентрация активного хлора не менее 190 г/дм ³ 2. Массовая концентрация щелочи в пересчете на NaOH в пределах 10-20 г/дм ³	Применяется для обеззараживания и дезинфекции.

2.2 Методики исследования

2.2.1 Определение зависимости поверхностного натяжения неионогенных поверхностно-активных веществ и их смесей от концентрации

Измерение проводили на тензиометре KRUSS.

Перед началом исследования всю используемую посуду вымыли хромовой смесью. Приготовили на воде (бидистиллате), а также на щелочном растворе $pH=12$ методом последовательного разбавления серии растворов поверхностно-активных веществ и их смесей. Прокалили на спиртовке платиново- иридевое кольцо для удаления загрязнений. Измерили поверхностное натяжение растворов и построили зависимости поверхностного натяжения от $\ln C$.

2.2.2 Определение точки помутнения неионогенных ПАВ

Точку помутнения неионогенных ПАВ определяли согласно ГОСТ Р 50346-92 [26].

Приготовили 1%-ные водные растворы неионогенных ПАВ. Прозрачный раствор наливали в пробирку и медленно нагревали на водяной бане при перемешивании. Отмечали температуру, при которой наблюдалось помутнение раствора. Опыт повторяли три раз. За результат взяли среднее значение температуры.

Повторили опыт, используя в качестве растворителя 1,5,10 %-ные растворы хлорида натрия и гидроксида натрия. Построили зависимости точки помутнения от концентрации добавленного электролита.

2.2.3 Определение массовой концентрации активного хлора в гипохлорите натрия и в рецептурах моющих средств

Массовую концентрацию активного хлора определяли согласно ГОСТ 11086-76 [27].

10 см³ гипохлорита натрия переносили пипеткой в мерную колбу на 250 см³, доводили объем раствора водой до метки и тщательно перемешивали (раствор А).

10 см³ полученного раствора А переносили пипеткой в коническую колбу на 250 см³, прибавляли 10 см³ 10%-ного раствора йодистого калия, перемешивали, прибавляли 20 см³ 1 моль/дм³ раствора серной кислоты, вновь перемешивали, закрывали колбу пробкой и помещали в темное место.

Через 5 мин титровали выделившийся йод 0,1 моль/дм³ раствором тиосульфата натрия до светло-желтой окраски раствора, затем прибавляли 2-3 см³ 1%-ного раствора крахмала и продолжали титрование до обесцвечивания раствора.

Массовую концентрацию активного хлора (X), г/дм³, вычисляли по формуле:

$$X = \frac{V \cdot 0,003545 \cdot 250 \cdot 1000}{10 \cdot 10}, \quad (2.1)$$

где V – объем раствора тиосульфата натрия, израсходованный на титрование, см³;

0,003545 – масса активного хлора, соответствующая 1 см³ раствора тиосульфата натрия, г.

За результат анализа принимали среднее арифметическое результатов двух параллельных определений.

Аналогичным образом определяли содержание активного хлора в рецептурах моющих средств.

2.2.4 Определение массовой концентрации щелочи в гипохлорите натрия и в рецептурах моющих средств в пересчете на NaOH

Массовую концентрацию щелочи определяли согласно ГОСТ 11086-76 [27].

10 см³ гипохлорита натрия переносили пипеткой в мерную колбу на 250 см³, доводили объем раствора водой до метки и тщательно перемешивали (раствор А)

50 см³ раствора А переносили пипеткой в коническую колбу и осторожно небольшими порциями прибавляли 20-25 см³ 10%-ного раствора перекиси водорода, осторожно перемешивали во избежание сильного выделения газа. Через 2-3 мин после прекращения интенсивного выделения газа в колбу прибавляли 2-3 капли 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина и титровали содержимое раствором 0,1 моль/дм³ соляной кислоты до обесцвечивания раствора.

Массовую концентрацию щелочи в пересчете на NaOH(X), г/дм³, вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V \cdot 0,004 \cdot 250 \cdot 1000}{10 \cdot 50}, \quad (2.2)$$

где V – объем раствора соляной кислоты, израсходованный на титрование, см³;

0,004 – масса гидроокиси натрия, соответствующая 1 см³ раствора соляной кислоты концентрации, г.

За результат анализа принимали среднее арифметическое результатов двух параллельных определений.

Аналогичным образом определяли содержание щелочи в пересчете на NaOH в рецептурах моющих средств.

2.3 Приготовление рецептур моющих средств

Учитывая коллоидно-химические характеристики ПАВ и физико-химические особенности компонентов, используемых при производстве технических моющих средств, готовили серию рецептур, варьируя соотношения компонентов так, чтобы полученные рецептуры удовлетворяли предъявляемым требованиям.

Нерасслаивающиеся композиции удалось получить при следующем порядке смешивания. В стакан на 100 см³ наливали рассчитанное количество дистиллированной воды, вносили гранулированную каустическую соду в соответствии с рецептурой. Тщательно растворяли гидроксид натрия при перемешивании. Охлаждали раствор до комнатной температуры. Вводили в раствор ПАВ, а затем гипохлорит натрия.

2.4 Методы испытания рецептур

Определение плотности в составах моющих средств

Определение плотности проводили с помощью ареометра согласно ГОСТ 18995.1-73 [28].

Определение рН в составах моющих средств

Определение рН проводили согласно ГОСТ Р 50550-93 с помощью рН-метра 150-МИ [29].

Определение пенообразования и устойчивости пены

В мерный цилиндр с пробкой на 500 см³ наливали 50 см³ дистиллированной воды. Добавляли 1 см³ моющего средства. Интенсивно встряхивали пену в течение 10 минут. Измеряли уровень пены по отношению начальной высоты столба пены и через 15 минут.

По формуле рассчитывали устойчивость пены:

$$W(\%) = h_1 : h_0 \cdot 100\% , \quad (2.3)$$

где $W(\%)$ –устойчивость пены, %

h_0 – начальная высота столба пены,

h_1 – высота столба пены через 15 минут.

Контроль на полноту смываемости и остаточные количества щелочных компонентов

Контроль на полноту смываемости и остаточные количества щелочных компонентов после ополаскивания осуществляли по наличию остаточной щелочности на обработанных поверхностях или в смывной воде.

Сразу же после мойки и ополаскивания к влажной поверхности участка оборудования, подвергшегося санитарной обработке, прикладывали полоску универсальной индикаторной бумаги и плотно прижимали. Окрашивание индикаторной бумаги в зелено-синий цвет говорит о наличии на поверхности оборудования остаточной щелочности. Если внешний вид бумаги не изменился, то остаточная щелочность отсутствует.

При контроле на остаточную щелочность в смывной воде отбирали в пробирку 10-15 см³ воды и вносили в нее 2-3 капли 1%-ного раствора фенолфталеина. Окрашивание смывной воды в малиновый цвет свидетельствует о наличии щелочи в воде, при отсутствии остаточной щелочности вода остается бесцветной.

Оценка моющей способности

Моющую способность оценивали в лабораторных условиях на модельных объектах, приближенно воспроизводя процесс отмыывания загрязнений на производствах. При непосредственном применении моющего средства в условиях предприятия получают пену с помощью пеногенератора, наносят ее на загрязненную поверхность, выдерживают какое-то время и смывают водой. При этом механические воздействия, например, щетки, не применяют.

Оценивали эффективность приготовленных рецептов на поверхностях из полипропилена (качественно) и на поверхности нержавеющей стали (качественно и для наиболее эффективных составов количественно).

К 3,00 г средства в ёмкость добавляли 97 см³ воды (30-40°С) и взбивали пену венчиком вручную. На загрязнённую свиным жиром пластину из полипропилена размером 20×15 наносили пену. Оставляли пластину на 15 минут, затем пену смывали водой и оценивали чистоту пластины визуально.

Пластинки из нержавеющей стали размером 10×10 см обезжиривали спиртом. Взвешивали на аналитических весах с точностью до 0,0001 г. Затем стеклянной палочкой наносили загрязнение (растопленный свиной жир). Масса нанесенного загрязнения составляла 0,01-0,015 г. Оставляли

пластины на 1 час для того, чтобы загрязнение присохло к поверхности. Далее на пластины наносили вспененный состав моющего средства, выдерживали 10 минут и смывали проточной водой комнатной температуры. После такой обработки пластины промывали дистиллированной водой и сушили при комнатной температуре. После сушки пластины вновь взвешивали. Моющую способность испытуемого моющего состава в % вычисляли по формуле:

$$X = \frac{P_1 - P_2}{P_1 - P_0} * 100\% , \quad (2.4)$$

где P_0 – начальная масса образца (чистого), г

P_1 –масса загрязненного образца, г

P_2 - масса образца после мойки, г

3 РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

3.1 Коллоидно-химические свойства использованных ПАВ

Для получения эффективных составов моющих средств необходимо было оценить коллоидно-химические характеристики выбранных поверхностно-активных веществ. На рисунке 3.1. представлены изотермы поверхностного натяжения водных растворов трех предоставленных образцов оксиэтилированных спиртов фр. C_{12} - C_{14} на 7 молей оксида этилена. Практически одинаковые значения ККМ для препаратов Синтанол АЛМ-7 и Лаурет-7 объясняются одинаковым строением этих ПАВ. Сдвиг изотермы поверхностного натяжения образца Этоксилата (от ЭФКО) в сторону больших значений концентраций обусловлен, по-видимому, различным распределением полимер-гомологов в составе этого ПАВ, что может быть подтверждено измерением точки помутнения (см. ниже).

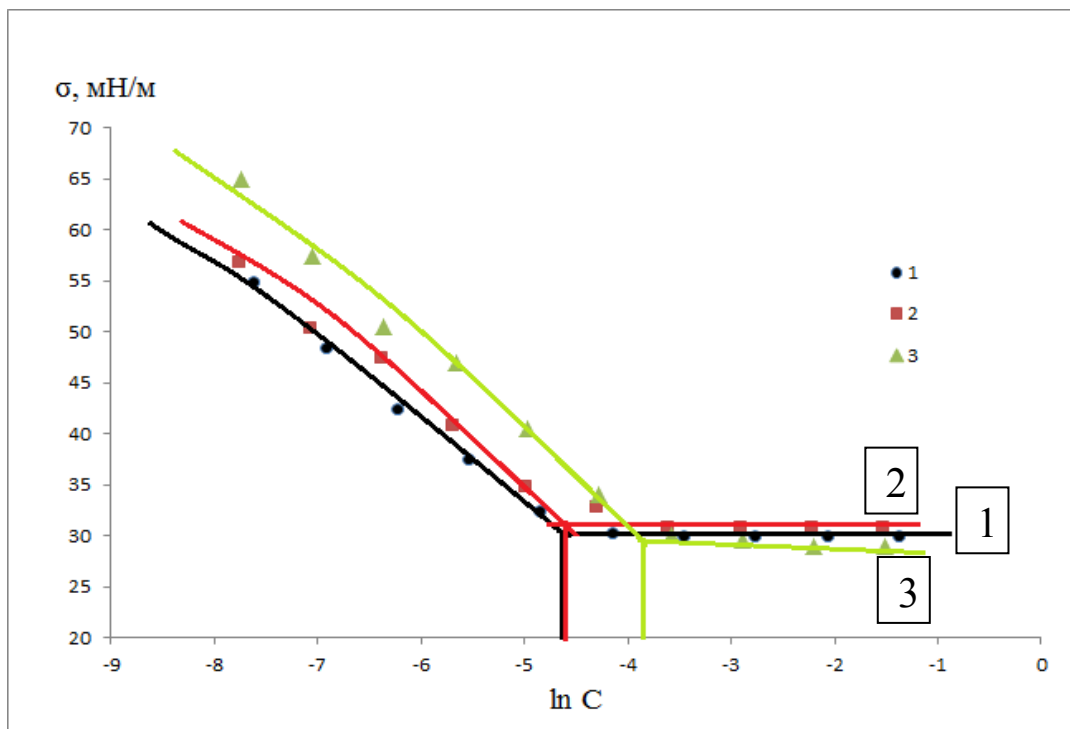


Рис 3.1. Зависимость поверхностного натяжения водных растворов (1 — Синтанол АЛМ-7, 2 — Лаурет-7, 3 — Этоксилат) от $\ln C$

Далее определяли зависимость поверхностного натяжения от концентрации для образца окиси амина Оксипав в водном растворе и на фоне гидроксида натрия при $\text{pH}=12$ (рис.3.2). Видно, что добавление щелочи незначительно смещает изотерму в сторону более низких концентраций, при концентрациях выше ККМ поверхностное натяжение снижается до 28 мН/м.

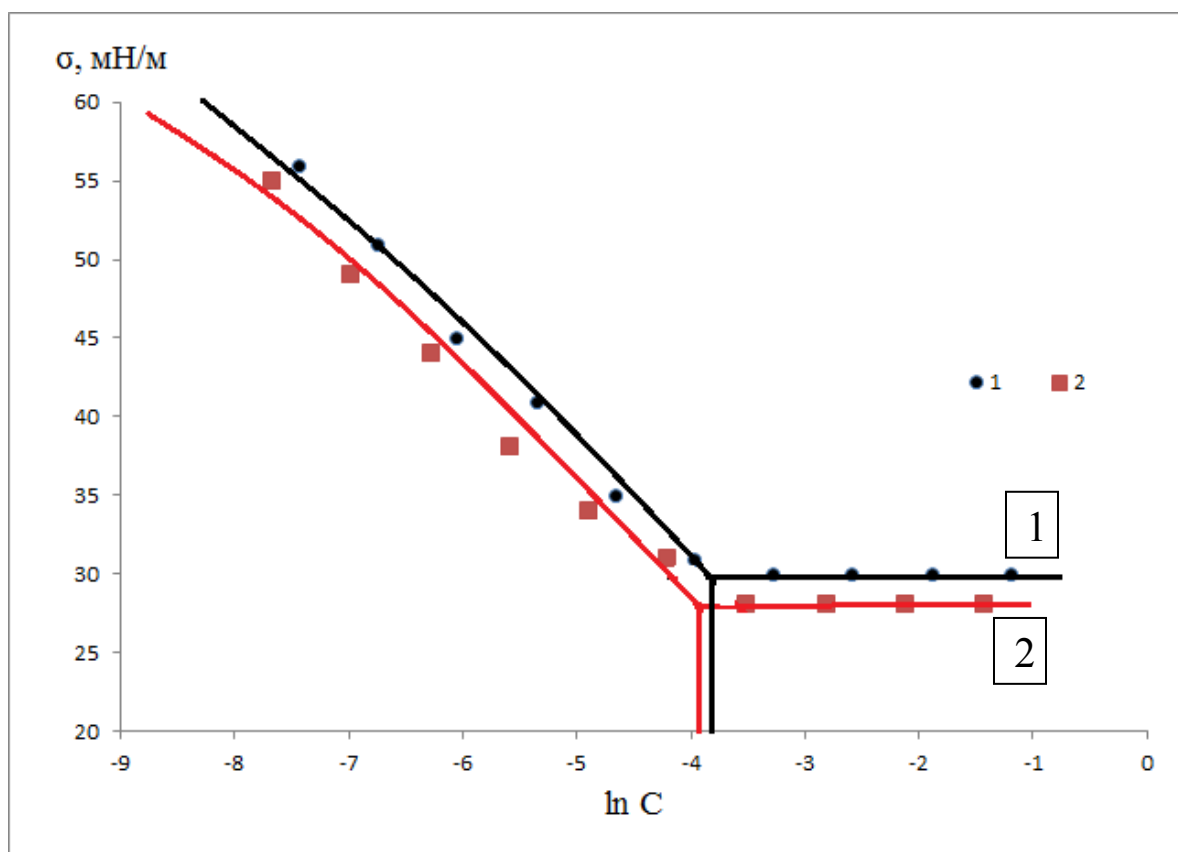


Рис 3.2. Зависимость поверхностного натяжения Оксипава в водном растворе (1) и на фоне гидроксида натрия (2) от $\ln C$

Далее изучали влияние присутствия щелочи на температуру помутнения неионогенных ПАВ.

Оксиэтилированные НПАВ, как известно, имеют верхнюю температурную границу растворимости – точку помутнения, значение которой зависит от структуры ПАВ, в частности, для числа оксиэтильных групп и в значительной степени от присутствия электролита.

Значения температуры помутнения использованных оксиэтилированных неионогенных ПАВ представлены в таблице 3.1. Оксиэтилированные спирты Лаурет-7 и Синтанол АЛМ-7 характеризуются практически одинаковыми значениями точки помутнения, что вместе с изотермами поверхностного натяжения свидетельствует о том, что это действительно образцы ПАВ одинакового состава. Несмотря на то, что в сопроводительной документации на Этоксилат указано, что это оксиэтилированные спирты $C_{12}-C_{14}$ на 7 молей окиси этилена, его точка помутнения отличается от таковой для выше рассмотренных НП АВ. Это действительно говорит о том, что в данном образце иное распределение полимер-гомологов по степени оксиэтилирования. Так как точка помутнения для последнего ниже, можно заключить, что в данном образце содержится больше полимер-гомологов с меньшим числом оксиэтильных групп, чем в образцах Сиинтанол АЛМ-7 и Лаурет-7.

Таблица 3.1.

Коллоидно-химические характеристики ОЭ НП АВ

НП АВ	Температура помутнения, °С	ККМ, моль/л
Этоксилат	44	$3,2 \cdot 10^{-5}$
Лаурет-7	53	$2,0 \cdot 10^{-5}$
Синтанол АЛМ-7	55	$1,9 \cdot 10^{-5}$

Рецептуры моющих средств почти всегда содержат электролиты, которые, как известно, понижают точку помутнения НП АВ. В нашем случае, этот факт следует учитывать, так как предполагалось высокое содержание щелочи и гипохлорита в готовом средстве.

На рисунке 3.3. в качестве примера приведена зависимость точки помутнения Лаурета-7 от концентрации добавленного электролита NaCl и NaOH. Понижение точки помутнения в присутствии электролитов, как известно, объясняют дегидратацией оксиэтиленовой цепи, сопровождающимся уменьшением растворимости. Следует отметить, что гидроксид натрия сильнее понижает точку помутнения, чем хлорид натрия.

Аналогичные зависимости точки помутнения от концентрации NaOH были получены для Этоксилата и Синтанола АЛМ-7. Для Синтанола АЛМ-7 зависимость практически такая же как и для Лаурета-7, что и следовало ожидать.

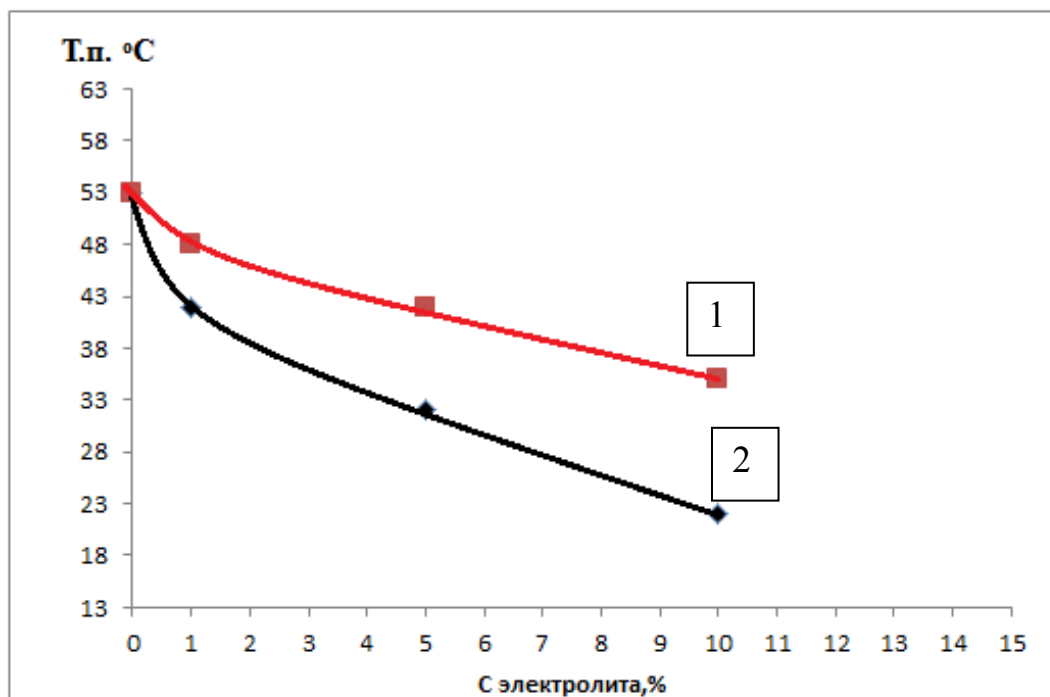


Рис.3.3. Зависимость точки помутнения НПАВ (Лаурет-7) от концентрации добавленного электролита NaCl (1) и NaOH (2), %

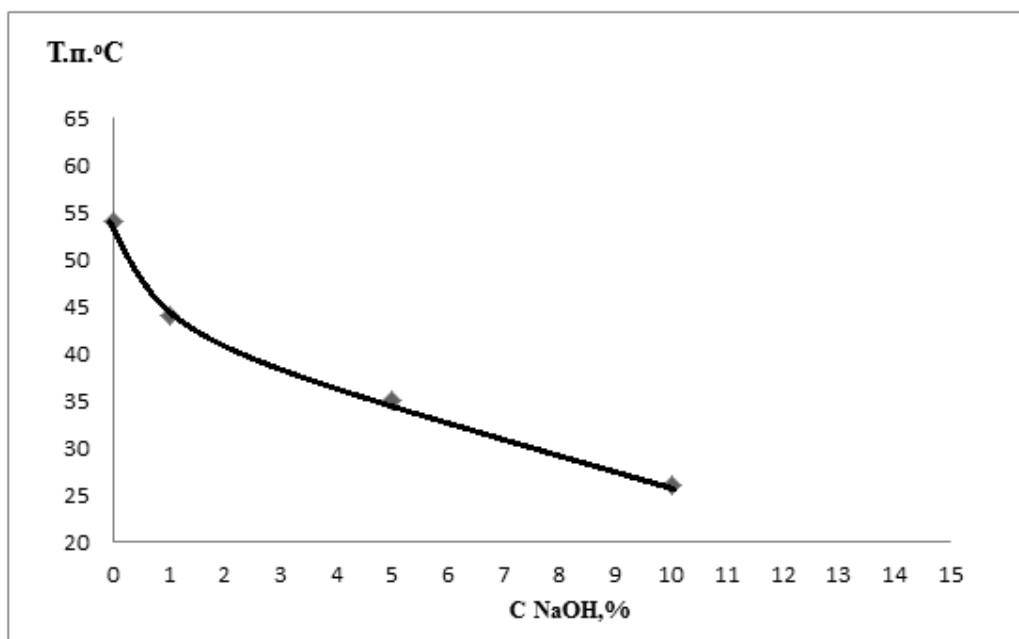


Рис.3.4. Зависимость точки помутнения НПАВ (АЛМ-7) от концентрации добавленного электролита NaOH, %

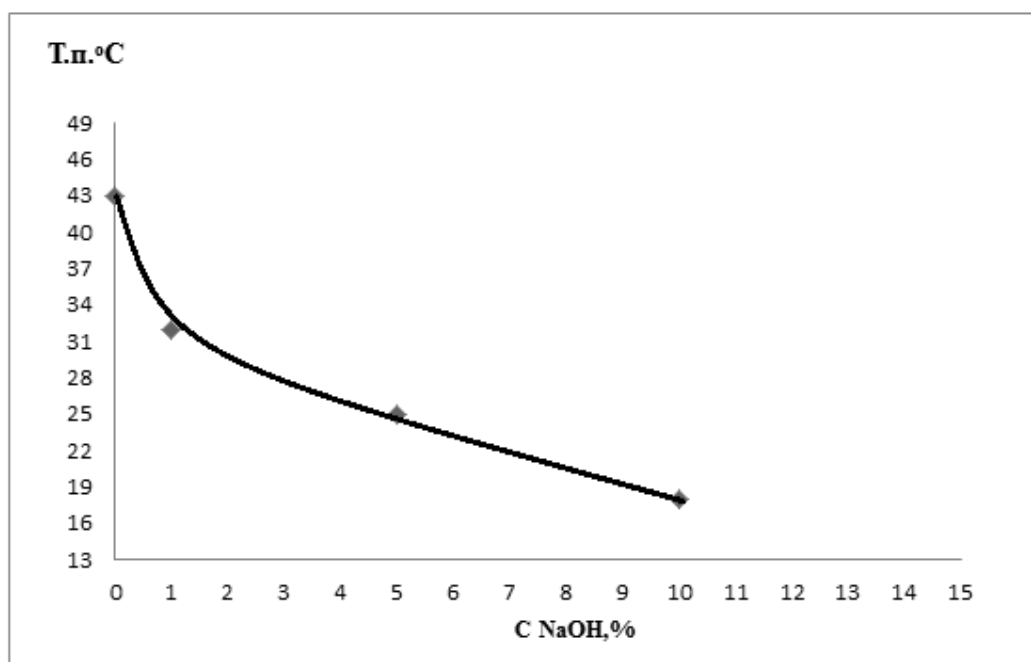


Рис.3.5. Зависимость точки помутнения НПАВ (Этоксилата) от концентрации добавленного электролита NaOH, %

Таким образом, для включения в рецептуры технического щелочного моющего средства предпочтительными могут оказаться оксиэтилированные спирты с более высокой точкой помутнения.

Алкилдиметиламинооксид не мутнеет при нагревании, как в водном растворе, так и в присутствии электролитов.

Так как предполагалось использовать смеси ПАВ в качестве поверхностно-активной основы щелочного моющего средства, дополнительно были построены изотермы поверхностного натяжения смесей Оксипав и Лаурет-7. На рисунке 3.6. представлены соответствующие изотермы. Видно, что при введении щелочи изотерма заметно смещается в область более низких концентраций, и соответственно снижается значение ККМ.

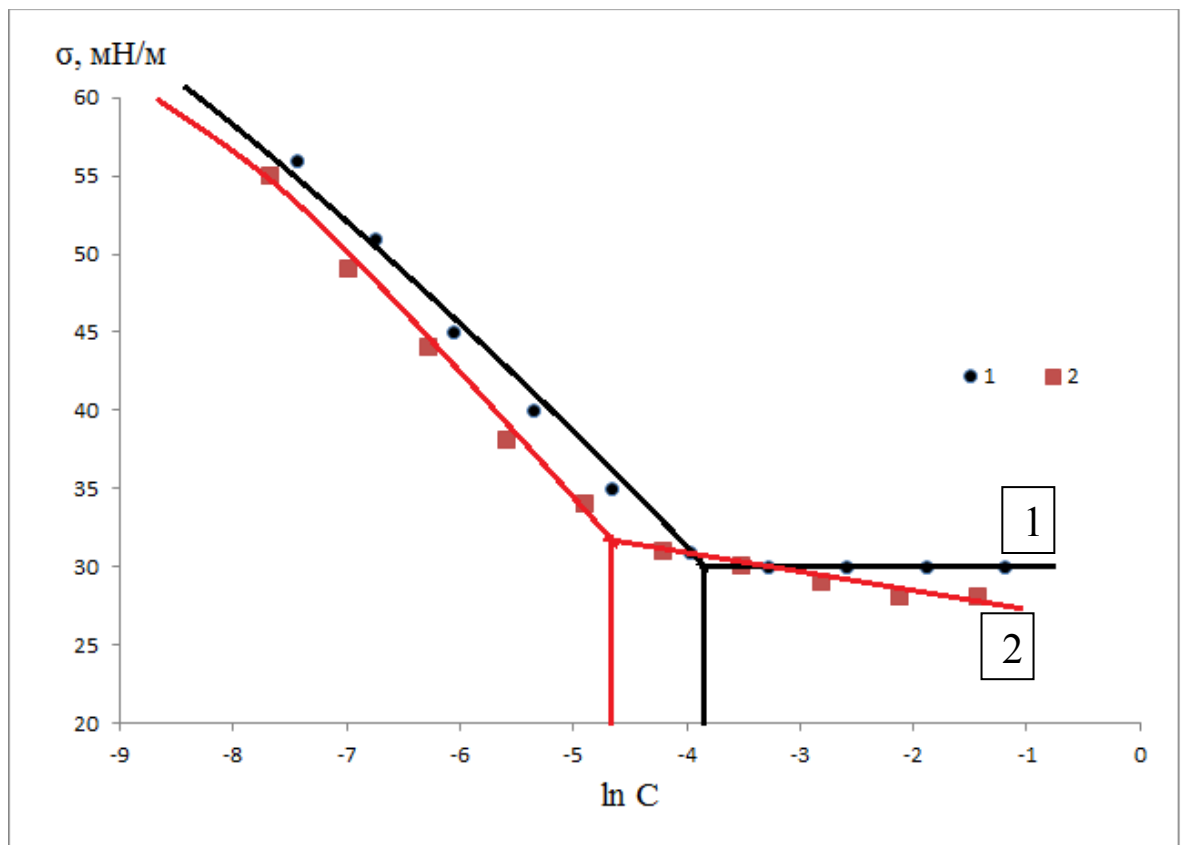


Рис.3.6. Зависимость поверхностного натяжения смеси Оксипав/ Лаурета-7 (массовое соотношение 5:1) в водном растворе (1) и на фоне гидроксида натрия (2) при pH=12 от $\ln C$ (концентрация г/л)

ККМ ПАВ и их смесей

НПАВ	ККМ, г/л	
	В водном растворе	На фоне NaOH
Лаурет-7	$1 \cdot 10^{-2}$	
Оксипав	$2 \cdot 10^{-2}$	$2,1 \cdot 10^{-2}$
Оксипав и Лаурет-7 (массовое соотношение 5:1)	$2,1 \cdot 10^{-2}$	$1,2 \cdot 10^{-2}$

С учетом выявленных коллоидно-химических свойств далее готовили предполагаемые рецептуры целевого моющего средства.

3.2 Выбор моющих составов

Учитывая коллоидно-химические характеристики индивидуальных ПАВ, а также их смесей, и физико-химические характеристики компонентов, используемых при производстве щелочных технических моющих средств был подготовлен ряд рецептов.

На рассчитанное количество воды в определенном порядке добавляли рассчитанное количество гидроксида натрия, гипохлорита натрия и ПАВ в различных соотношениях. Некоторые примеры представлены в таблице 3.3.

На первоначальном этапе работы нужно было получить гомогенную систему. Так как моющие составы №1, №2 и №3, например, мутнели и спустя некоторое время расслаивались, то для них дальнейшие испытания не проводили.

Помутнение рецептов №1 и №2 можно было объяснить присутствием Этоксилата с низкой точкой помутнения. Помутнение произошло из-за дегидратирующего действия, которое оказывает щелочь, как и ожидалось.

Таблица 3.3.

Примеры предварительных составов

№ Рецептуры	1	2	3	4	5	6
Компоненты, % масс.						
Этоксилат	15	10				
Оксилав		5	5	10	10	15
Лауретсульфат натрия(SLES)	2			2		
Лаурет-7			5		2	
Гранулированная каустическая сода						
Гипохлорит натрия						
Вода до 100%						
Внешний вид	Состав мутный, расслаивается	При добавлении гипохлорита натрия состав мутнеет и расслаивается	Состав вязкий, имеет желтый оттенок, хорошо пенится	Состав мутный, но вязкий, спустя несколько часов расслаивается.	Состав прозрачный, вязкий, имеет светло -желтый оттенок, хорошо пенится	Состав прозрачный, высокопенный, пена удерживается на вертикальной поверхности, имеет светло-желтый оттенок

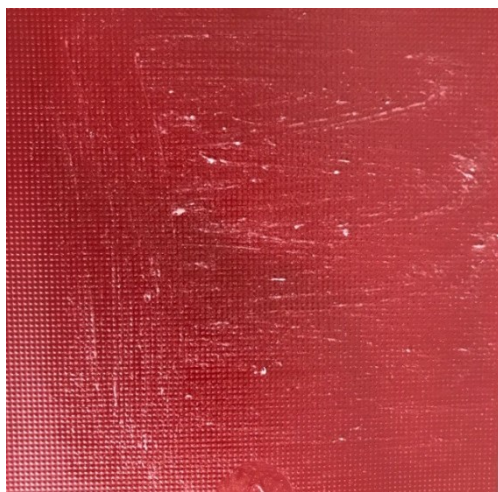
Лауретсульфат натрия, который был введен в некоторые рецептуры, например №3, известен как эффективный пенообразующий и моющий компонент, широко используемый в жидких моющих средствах самого различного назначения. Поэтому ожидалось, что он может быть полезным и в щелочном моющем составе. Однако, получить гомогенные рецептуры с ним не удалось. Расслоение в рецептуре № 3, содержащей АПАВ лауретсульфат, можно объяснить присутствием сильного окислителя гипохлорита натрия.

На следующем этапе проводилась оценка моющей способности в гомогенных рецептурах, например, № 5,6.

На мясоперерабатывающих предприятиях широко распространены полипропиленовые поверхности, например, разделочные доски в цехах разделки птицы, которые необходимо мыть и дезинфицировать. Поэтому попытались оценить эффективность моющего действия приготовленных составов на полипропиленовой поверхности, загрязненной животным жиром (см.раздел). В условиях предприятия отмывание проводят пеной без дополнительного механического воздействия, например, щетки, с последующим смыванием проточной водой. На (см. ниже) представлены лабораторные испытания приготовленных образцов щелочных моющих средств. На рисунке 3.7. показана загрязненная животным жиром поверхность, нанесенный на нее вспененный состав, затем эта же поверхность в процессе отмывания загрязнения и после смывания пены водой. Эффективность действия оценивали визуально. На рисунке видно, что жировая пленка подверглась диспергированию (эмульгированию) моющим составом и была полностью смыта.

На мясоперерабатывающих предприятиях в большом объеме используют также оборудование из нержавеющей стали, например, в цехе забоя, которое должно подвергаться санитарной обработке. Поэтому в лабораторных условиях оценивали моющую способность составов полуколичественным методом на загрязненных животным жиром пластинках

из нержавеющей стали. На производстве пену наносят с помощью пеногенератора. В лаборатории при испытаниях пену взбивали вручную и наносили на поверхность. Пена должна быть мелкодисперсной, плотной и хорошо удерживаться на вертикальной поверхности. На рисунке 3.8. представлена загрязненная жиром пластинка из нержавеющей стали до обработки, с нанесенными вспененными составами и после смывания.



а) Поверхность, загрязненная животным жиром.



б) Пластина с нанесенным вспененным составом



в). Жировая пленка, подвергаясь эмульгированию



г). Жировая пленка полностью смыта с поверхности

Рис. 3.7. Оценка моющей способности составов на полипропиленовой поверхности



а) Пластина из нержавеющей стали, загрязненная животным жиром



б) Пластина с нанесенным вспененным составом



в) Чистая пластина после мытья пеной

Рис. 3.8. Оценка моющей способности составов на поверхности из нержавеющей стали

Из испытанных композиций наиболее приемлемые результаты показали две рецептуры. Полнота удаления жира для них составила 76 и 90% соответственно. Именно эти композиции были выбраны для дальнейших испытаний.

Помимо моющего действия, используемые в промышленных условиях составы должны оказывать и дезинфицирующее действие. Традиционно это достигается включением в моющие средства гипохлорита натрия. Однако известно, что в самом гипохлорите натрия как техническом продукте и средствах, его содержащих со временем снижается количество активного хлора. Поэтому следующим этапом работы было установление зависимости содержания активного хлора от срока хранения.

Технический гипохлорит натрия марки А согласно паспорту качества должен содержать массовую концентрацию активного хлора не менее 190 г/дм^3 и массовую концентрацию щелочи в пересчете на NaOH в пределах $10\text{-}20 \text{ г/дм}^3$. Допускается потеря активного хлора по истечении 10 суток со дня отгрузки не более 30 % первоначального содержания и изменение окраски до красновато-коричневого цвета.

Перед составлением рецептур моющего средства было определено реальное содержание активного хлора и щелочи в техническом гипохлорите натрия. Массовая концентрация активного хлора составила 193 г/дм^3 , а массовая концентрацию щелочи в пересчете на NaOH – 18 г/дм^3 .

Изучали зависимость содержания активного хлора от срока хранения. Наблюдения проводились в течение 6 месяцев. Полученная зависимость приведена на рисунке 3.9. Установлено, что потеря активного хлора в месяц в среднем составляет 25 г/дм^3 , что соответствует паспорту качества.

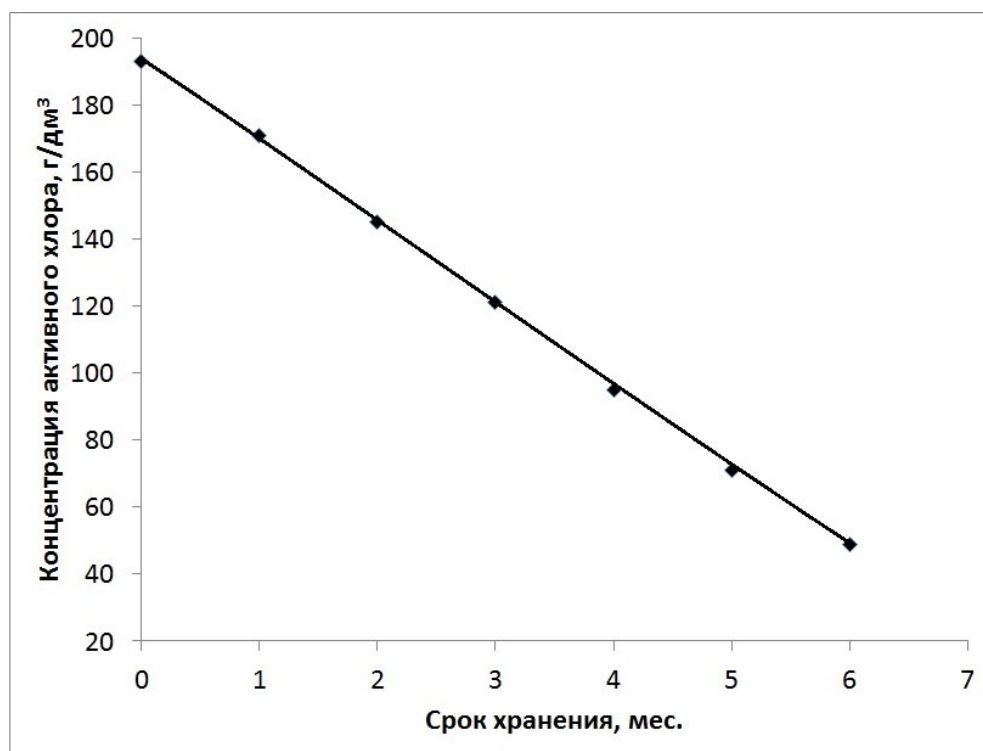


Рис 3.9. Зависимость содержания активного хлора в техническом гипохлорите натрия от срока хранения

Известно что, технический гипохлорит натрия стабилизируют жидким стеклом. Однако в моющих средствах дополнительное введение жидкого стекла в рецептуру не является эффективным для сохранения активного хлора. Будучи активным окислителем, гипохлорит натрия может взаимодействовать с органическими компонентами [15]. Проблема долговременной стабилизации гипохлорита в моющих составах не является решенной в настоящее время, несмотря на многочисленные попытки введения различных веществ в качестве стабилизаторов. Поэтому, по-видимому, наиболее приемлемым решением является использование моющих средств с небольшим сроком хранения.

В композициях, которые показали эффективное моющее действие гипохлорит был включен в таком количестве, чтобы содержание активного хлора в приготовленной композиции составляло 55% и 77%.

3.3 Основные характеристики выбранных составов

Составы, которые были отобраны для тестовой мойки в производственных условиях, были приготовлены в лаборатории ООО «Плантахим» в количестве по 10 литров.

Для них (щелочное моющее средство ЦМ №1 и щелочное моющее средство №2) были определены показатели, которые обычно указывают для таких продуктов. Результаты приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4.

Основные характеристики выбранных составов.

	ЦМ №1	ЦМ №2
Массовое содержание активного хлора, г/дм ³	55	77
Массовое содержание щелочи в пересчете на NaOH, г/дм ³	13	12
рН 1%-ного водного раствора	12,7	12,7
Плотность, г/см ³	1,155	1,153
Устойчивость пены*, %	69	78
Моющая способность, % (лабораторные испытания)	76	90
Остаточная щелочность после смывания с поверхности	Отсутствует	Отсутствует

*Устойчивость пены определяли методом встряхивания в цилиндре.

Выбранные для дальнейших испытаний две рецептуры ЦМ №1 и ЦМ №2 были отправлены на тестовую мойку, на производственную площадку ООО «МПЗ Агро-Белогорье». Средство ЦМ №2 успешно прошло

испытание. Акт о проведении тестовой мойки моющими средствами ЩМ №1 и ЩМ №2 приведен в приложении 1. Описание продукта, прошедшего тестовую мойку, предлагаемого представлено в таблице 3.5.

Таблица 3.5.

Описание предлагаемого продукта

Продукт	Щелочное моющее средство с дезинфицирующим эффектом
Применение	Препарат применяется для мойки и дезинфекции производственных площадей, технологического оборудования, емкостей и инвентаря (изготовленных из нержавеющей стали, пластика, полиэтилена)
Свойства	Обладает высоким моющим и дезинфицирующим эффектом, удаляет комплексные органические, белковые, масложировые, кровяные загрязнения. Эффективно в воде любой жесткости и температуры, нетоксично, биоразлагаемо. Отлично подходит для удаления жира на бойнях скота и птицы. Оптимизированная формула позволяет удалять даже самые стойкие жиры (говяжий, птичий и свиной)
Состав	Оптимизированная смесь ПАВ, щелочной компонент, гипохлорит натрия. Концентрация активного хлора не менее 50 г/ дм ³
Агрегатное состояние	Прозрачная однородная жидкость светло-желтого цвета
Способ применения	Пеногенератор, пенная станция, замачивание, ручная мойка
Описание препарата	Плотность: 1,153 г/см ³ рН 1% : 12,7
Стоимость продукта	46 руб./л

ВЫВОДЫ

1. На основании анализа литературных данных подобраны возможные компоненты для включения в рецептуры технических щелочных моющих средств.
2. Установлены коллоидно-химические характеристики выбранных поверхностно-активных веществ и их смесей.
3. По результатам оценки моющей и пенообразующей способности разработан состав, удовлетворяющий требованиям потребителей, установлен порядок смешивания компонентов.
4. Получен положительный результат испытания предлагаемого щелочного моющего средства в производственных условиях ООО МПЗ «Агро-Белогорье»

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. "Санитарные правила для предприятий мясной промышленности" (утв. Главным государственным санитарным врачом СССР 27.03.1985 N 3238-85, Минмясомолпромом СССР 05.08.1985) [Электронный ресурс]// Законы, кодексы и нормативно-правовые акты в Российской Федерации. URL: <http://legalacts.ru/doc/sanitarnye-pravila-dlja-predpriyatii-mjasnoi-promyshlennosti-utv/> (дата обращения: 13.05. 2018)
2. Угаров Б.Н. Синтетические моющие средства технического назначения. М.: «НИИТЭХИМ», 1975. 33 с.
3. Волков В.А. Поверхностно-активные вещества. Синтез и свойства. Электронная книга. М., 1989. URL: <http://chemistry-chemists.com/chemister/Parfumeria/pav-volkov1.zip>
4. Щукин Е.Д., Перцов А.В., Е.А. Амелина. Коллоидная химия. Учеб. для университетов и химико-технолог. вузов. 5-е изд., испр. М.: «Высш. Шк.», 2007. 444 с.
5. Сумм Б. Основы коллоидной химии. М.: «Академия», 2007. 240с.
6. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии: поверхностные явления и дисперсные системы. М.: «Альянс», 2004. 462 с.
7. Ланге К.Р. Поверхностно-активные вещества. Синтез, свойства, анализ, применение/Перевод с англ. Surfactants. A Practical Handbook/ Под редакцией, к.х.н. Л. П. Зайченко. СПб.: «Профессия», 2005. 240 с.
8. Плетнев М.Ю. Поверхностно-активные вещества и композиции. Справочник / под редакцией М.Ю. Плетнева. М.: ООО"Фирма Клавель", 2002. 768 с.
9. Tadros T.F. Applied surfactants. Principiles and application. Wiley-VCH 2005. 634 p.
10. Холмберг К., Йёнссон Б., Кронберг Б., Линдман Б. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах: Пер. с англ. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. 526 с.

11. Файнгольд С.И., Кууск А.Э., Кийк Э. Химия анионных и амфолитных азотсодержащих поверхностно-активных веществ. Таллин: Валгус, 1984. 290 с.
12. Lomax E.G. Amphoteric Surfactants. Second Edition./ Surf. Sci.Ser. V.59. New York: Marcel Dekker, 1996. 440 p.
13. Шенфельд Н. Поверхностно-активные вещества на основе оксида этилена/ Перевод с нем.Изд.2-е. М.: «Химия»,1982. 749 с.
14. Handbook on Detergents, Part A: Properties/ Gui Broze ed. Surf.Sci.Ser. V.82. New York– Basel: Marcel Dekker, 1999. 797p.
15. Myers D. Surfactant science and technology. Third edition. Wiley, 2006. 380p.
16. Cationic Surfactants: Organic Chemistry/ Ed. J.Richmond. Surf. Sci.Ser. V.54. New York: Marcel Dekker 1990. 320 p.
17. Паронян В. Х. Технология синтетических моющих средств. М.: «Химия», 1984. 223 с.
18. Николаев П.В. Основы химии и технологии производства синтетических моющих средств: учеб.пособие. Иваново.: Иван. гос. хим.-технолог. ун-т, 2007. 116 с.
19. Неволин Ф.В. Химия и технология синтетических моющих средств. М.: «Пищепромиздат»,1971. 424 с.
20. Меркулов Д.А. Комплексоны и ПАВ в средствах бытовой химии: учебное пособие. Ижевск.: «Удмуртский университет», 2013. 111 с.
- 21.«ХИМИТЭКС»: производство профессиональных моющих, чистящих и дезинфицирующих средств [Электронный ресурс]// Сайт ООО «ХИМИТЭКС». URL: <http://himitex.ru/> (дата обращения: 25.05.2018).
- 22.Производство и поставка химического сырья и ЛКМ [Электронный ресурс]// Сайт «BINAGroup». URL: <https://binagroup.ru/> (дата обращения: 25.05.2018)

23. Производство полного комплекса средств для агропромышленности [Электронный ресурс] // Сайт ООО "МИКСЭМ". URL: <http://mixem.pro/> (дата обращения: 25.05.2018)
24. ООО «Мидэкс групп» [Электронный ресурс] // Сайт компании. URL: <http://midex.ru.com/> (дата обращения: 25.05.2018)
25. ООО «САМХимТрейд» [Электронный ресурс] // Сайт компании. URL: <https://www.ximtek.ru/> (дата обращения: 25.05.2018)
26. ГОСТ Р 50346-92. Неионогенные поверхностно-активные вещества, полученные на основе окиси этилена и смеси неионогенных поверхностно-активных веществ. Определение температуры помутнения. Введ. 1994-01-01. М.: «Издательство стандартов», 1993. 9с.
27. ГОСТ 11086-76. Гипохлорит натрия. Технические условия. Введ. 1977-07-01. М.: Стандартиформ, 2006. 6 с.
28. ГОСТ 18995.1-73. Продукты химические жидкие. Методы определения плотности. Введ. 1974-07-01. М.: ИПК Издательство стандартов, 1998. 4с.
29. ГОСТ Р 50550-93. Товары бытовой химии. Метод определения показателя активности водородных ионов (рН). Введ. 1994-01-01. М.: Издательство стандартов, 1993. 4 с.

Акт о проведении тестовой мойки моющими средствами ЦМ №1 и ЦМ №2



ООО «ГРАНДЕЗ»

308013, г. Белгород, ул. Макаренко, д. 12 а

Tel. (4722) 23-26-39

e-mail: grandez@list.ru

«22» мая 2018 год

Акт о проведении тестовой мойки
моющими средствами производства завода ООО «Плантахим»

Настоящий акт составлен о том, что на производственной площадке
ООО «МПЗ Агро-Белогорье»
были проведены тестовые испытания линейки моющих средств:

1. Моющее средство ЦМ №1

- Тип оборудования, материал нержавеющая сталь, пластик, столы для обвалки
- Метод мойки запенивание
- Характер загрязнений жир, кровь
- Концентрация рабочего раствора 2,5-3%
- Температура воды 30-40°C
- Экспозиция 20 мин
- Характеристика смывания с поверхности рабочий раствор не задерживается на поверхности.
- Результаты мойки отрицательные.
- Заключение: Рабочий раствор (пена) сползает с поверхности. Жировые пленки не расщепили в нужном объеме.

2. Моющее средство КСМ №1

- Тип оборудования, материал нержавеющая сталь, пластик, столы для обвалки
- Метод мойки запенивание
- Характер загрязнений цветочный налет
- Концентрация рабочего раствора 3%
- Температура воды 30-40°C
- Экспозиция 15-20 мин
- Характеристика смывания с поверхности
- Результаты мойки отрицательные
- Заключение: Рабочий раствор (пена) чистая по рожкам. Смывается с поверхности плохо предует двойного смыва.

3. Моющее средство ЦМ №2

- Тип оборудования, материал нержавеющая сталь, пластик, столы для шпиковки
- Метод мойки запенивание
- Характер загрязнений жир, кровь
- Концентрация рабочего раствора 2,5%
- Температура воды 30-40°C
- Экспозиция 15 мин
- Характеристика смывания с поверхности не предует дополнительного времени для смыва.
- Результаты мойки
- Заключение: Рабочий раствор (пена) чистая, пенная, на поверхности лежит и стекает медленнее запах свежий. Имеет обесцвечивающий эффект.

4. Моющее средство КМС №2

- Тип оборудования, материал нержавеющая сталь, пластик, столы для шпиковки
- Метод мойки запенивание
- Характер загрязнений цветочный налет
- Концентрация рабочего раствора 3%
- Температура воды 30-40°C
- Экспозиция 15 мин
- Характеристика смывания с поверхности Смыв с поверхности без всяких усилий.
- Результаты мойки

- Заключение: Коричневая, устойчивая пена. После обработки моющей поверхностью (мойка для фарфоров) приобрела вид "Новый" блески.

- 5. Моющее средство _____
- Тип оборудования, материал _____
- Метод мойки _____
- Характер загрязнений _____
- Концентрация рабочего раствора _____
- Температура воды _____
- Экспозиция _____
- Характеристика смывания с поверхности _____
- Результаты мойки _____
- Заключение: _____

- 6. Моющее средство _____
- Тип оборудования, материал _____
- Метод мойки _____
- Характер загрязнений _____
- Концентрация рабочего раствора _____
- Температура воды _____
- Экспозиция _____
- Характеристика смывания с поверхности _____
- Результаты мойки _____
- Заключение: _____

Вывод:

Подписи:

Представители принимающей стороны:

Катальник У.В.
(должность, подпись, расшифровка)

Бузин Д.В.
(должность, подпись, расшифровка)

Представители ООО «ГранДез»

Синица Алексей
(должность, подпись, расшифровка)

Юмашев Е.В.
(должность, подпись, расшифровка)

