

¹Эркаева Н.А., ¹Каипбергенов А.Т., ¹Бегдуллаев А.К.,
²Сумич А.Н., ¹Тоиров З.К., ¹Эркаев А.У.

(¹Ташкентский химико-технологический институт, г.Ташкент
²Белорусский государственный технологический университет, г.Минск)

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛУЧЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ МОЮЩИХ СРЕДСТВ БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ СЕСКВИКАРБОНАТА НАТРИЯ

Во всем мире в состав производимых синтетических моющих средств (СМС), кроме ПАВ, входят такие основные вещества, как кальцинированная сода, триполифосфат натрия, сульфат натрия, химические отбеливатели, органические и неорганические добавки. Однако кальцинированная сода имеет высокое аллергическое воздействие, триполифосфат натрия считается остродефицитным веществом, к тому же имеется высокая санитарно-экологическая его опасность для окружающей среды, в связи с чем, организация производства бесфосфатных и экологически безопасных СМС на основе сесквикарбоната (трона) и пероксикарбоната натрия является актуальной [1-8].

Технология получения СМС бытового назначения состоит из следующих стадий:

1. Приготовление смеси сесквикарбоната натрия и ПАВ.
2. Приготовление смеси активных компонентов.
3. Смешение приготовленных композиций.
4. Грануляция, сушка и рассеивание.
5. Охлаждение и смешение термонестабильных добавок.

С целью снижения вредного воздействия на экологию в моющие средства вводится трона. Сочетание троны с экстрактами растений Устюрта усиливает отбеливающий эффект и снижает его вредное воздействие на кожу рук.

С целью определения дозировок компонентов заявляемого состава была проведена серия опытов с составлением различных смесей ингредиентов. Результатом обработки полученных данных явилось обоснование выбранного сочетания компонентов и их граничных значений.

Отбеливающее действие пероксида водорода обуславливается ионом пергидроксила. С ростом рН среды скорость беления возрастает, но вместе с тем, возникает опасность окислительной деструкции волокон целлюлозы. При стирке СМС, содержащими такие отбеливатели, происходит некоторое повреждение волокон ткани. Для повышения устойчивости перекисных растворов применяют стабилизатор-

трилон Б. Этот стабилизатор перекисных солей защищает волокна тканей от повреждения, замедляя выделение активного кислорода.

Сопоставительный анализ с известными позволяет сделать вывод, что состав разработанного моющего средства отличается от известного введением новых компонентов – троны, мирабилита и индивидуальных экстрактов с натуральным запахом растений Устюрта.

Специальными опытами установлено, что повышение содержания ПАВ выше 20-28 масс.% нецелесообразно, так как это практически не приводит к увеличению моющей способности средства.

Изменение содержания ПАВ проводилось варьированием количества вводимой троны. Предлагаемое средство вследствие включения в состав системы троны в оптимально подобранных соотношениях удаляет все вышеперечисленные загрязнения. Суть этого эффекта состоит в том, что крахмал, белки и жиры предварительно расщепляются соответствующими ферментами, которые удаляются с поверхности ткани вместе с продуктами расщепления при помощи высокоэффективной моющей ванны. Предлагаемый состав имеет гораздо более низкую, чем у известного средства "Persil", высоту столба пены, что позволяет успешно использовать его в современных высокоскоростных автоматических стиральных машинах.

Токсикологическое изучение, проведенное центром Государственного санитарно-эпидемиологического надзора по г. Нукус, свидетельствует, что порошок может применяться для стирки детского белья, при этом указано, что ЛД₅₀ составляет более 5000 мг/кг по МУ 1109-73 и МУ 2163-80 (IV класс опасности). Раздражающего действия на кожу не выявлено (0 баллов по Суворову; МУ 2102-70 и МУ 2196-80). Не выявлено также сенсибилизирующее действие на кожу по МУ 1.1.578.

Результаты исследований показывают, что применение троны, вводимой определенным образом на стадии смешения компонентов, улучшает технические параметры процесса и позволяет получать СМС с хорошими потребительскими свойствами.

Проверка нового средства по потребительским свойствам показала, что оно может применяться для стирки и кипячения изделий из хлопка и льна. Предлагаемое МС обладает прекрасным моющим и отбеливающим действием, снижает сухость кожи, поддерживает здоровый тонус ее мягких тканей, не вызывает аллергических реакций.

Внедрение его в производство позволяет расширить ассортимент моющих средств. По предлагаемой рецептуре продукт может изготавливаться и выпускаться ООО "Кунградский содовый завод".

Кроме того, предлагаемое порошкообразное СМС имеет гораздо меньшую себестоимость за счет снижения содержания дорогого и экологически вредного триполифосфата натрия - с 42% до $10,0 \pm 0,0\%$, а также исключения пербората.

На основе результатов лабораторных исследований и опытов на модельной установке определены основные показатели технологии получения СМС бытового назначения. Разработан и утвержден стандарт предприятия Ts 15510698-03:2015 «Средство моющее синтетическое порошкообразное».

Исходные компоненты (кроме отдушки) пастообразного моющего средства в определенной последовательности и в весовом соотношении, предусмотренном рецептурой, дозируются в реактор-смеситель, где при нагревании до $50-60^{\circ}\text{C}$ перемешиваются рамной мешалкой.

При отсутствии NaКМЦ или крахмала необходимо вводить в виде 5-7%-ного водного раствора или предварительно растворить их в смесителе в растворе поверхностно-активного вещества. Из реактор-смесителя пасту направляют на гомогенизацию или циркуляцию с помощью шестеренчатого насоса до получения однородной массы.

В сборнике готовой продукции пасту охлаждают путем циркуляции холодной воды в рубашке сборника до $40-42^{\circ}\text{C}$ и вводят при перемешивании парфюмерную отдушку. После этого пасту направляют на расфасовку.

Для получения порошкообразных СМС на основе сесквикарбоната натрия к вышеуказанной технологической схеме добавляется узел сушки и классификации.

Таким образом с помощью лабораторных опытов и опытно-промышленных испытаний на основе местных сырьевых материалов разработана технологическая схема процесса получения моющих средств бытового назначения. Составлен материальный баланс по производству одной тонны бытовых моющих средств на основе сесквикарбоната натрия. На производство порошкообразного моющего средства разработан стандарт предприятия агентством "Узстандарт". Данный стандарт позволяет контролировать состав и качество продукта.

Технико-экономические расчеты показывают, что с учетом затрат на производство и сырьевые материалы по предложенной технологии себестоимость 1 тонны пероксикарбоната и сесквикарбоната натрия и порошкообразного моющего средства бытового назначения в 1,5-2 раза дешевле чем импортные продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Николаев, П. В. Основы химии и технологии производства моющих средств: учеб. пособие / П. В. Николаев, Н. А. Козлов, С. Н. Петрова. - Иваново: Иван. гос. хим.-технол. ун-т, 2007. – 116 с.
2. Ермолаева В.А. Химическая структура основных компонентов синтетических моющих средств // Журнал «Современные наукоемкие технологии». – 2007. – № 10 – С. 34-38
3. Ковалев В.М., Петренко Д.С. Технология производства синтетических моющих средств - М.: Химия, 1992.-272 с.
4. Неволин Ф.В. Зависимость свойств синтетических моющих средств от их состава, класса и структуры поверхностно-активных веществ: Автореф..... д-ра техн. наук.-Харьков, 1965.-45с.
5. Патент РФ 2167193 Синтетическое моющее средство для стирки детского белья / Дубов А.А., Ефремова Е.В., Носова Н.А., Парчина В.А., Поврозник С.В., Фарберова А.Л. Опубликовано 20.05.2001. С.8
6. Erkayeva N.A., Shokirova D.I., Erkayev A.U., Sharipova Kh.T. Influence of technological parameters on properties of liquid synthetic detergents. // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences.–Vienna, 2019. - No5-6. – pp. 49-55. (02.00.00, №2)
7. Эркаева Н.А., Эркаев А.У., Каипбергенов А., Якубов Р.Я., Тоиров З.К./ Разработка состава и технологии синтетических моющих средств технического назначения на основе сырья Узбекистана. // Химия и химическая технология. - Ташкент, 2012. - №2. - С. 5-11. (02.00.00, №3)
8. Эркаева Н.А., Шарипова Х.Т., Каипбергенов А.Т., Эркаев А.У., Кучаров Б.Х. Влияние состава моющих композиций на их функциональные показатели. // Узбекский химический журнал. – Ташкент, 2019. - №3. – С. 76-83. (02.00.00, №6)