

Е.А. Моргачева, ассист.,
И.Н. Пугачева, д-р техн. наук, доц.,
С.С. Никулин, канд. техн. наук, проф.,
Н.Ю. Санникова, канд. хим. наук, доц.,
(ФГБОУ ВО «ВГУИТ», г. Воронеж, Российская Федерация)

АНАЛИЗ МЕХАНИЗМОВ КОАГУЛЯЦИИ КАУЧУКОВОГО ЛАТЕКСА: ЗАВИСИМОСТЬ ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ГОМОГЕНИЗАЦИИ И ТИПА КОАГУЛЯНТА

Развитие мирового производства синтетического каучука ориентировано на улучшение технологий, внедрение передового оборудования и использование современных каталитических систем, что позволяет создавать высококачественную продукцию и экологически безопасные промышленные предприятия [1, 2].

Важным этапом производства эмульсионных каучуков является стадия коагуляции – выделения полимера из латекса [3]. В настоящее время данный процесс находится в фокусе научных исследований. Для уменьшения устойчивости латекса к агрегации традиционно используются растворы минеральных солей, причем их расход на тонну готового продукта может составлять сотни килограммов [4]. Это приводит к попаданию высокоминерализованных промышленных стоков в экосистему, что провоцирует нарушение экологического баланса. В связи с этим разработка эффективных методов коагуляции каучуков, направленная на минимизацию использования солей, представляет собой актуальную научно-практическую задачу [5].

Важнейшей стадией в технологии производства эмульсионных каучуков является стадия их выделения из латекса. На данный момент в научной литературе не представлены данные о влиянии такого значимого параметра, как время контакта латексной дисперсии с коагулирующим агентом на скорость снижения агрегативной устойчивости системы.

Цель данного исследования – влияния на снижение агрегативной устойчивости каучукового латекса СКС 30 АРК продолжительности его гомогенизации с коагулирующими агентами – хлоридом натрия и N,N-диметил-N,N-диаллиламмонийхлоридом (ДМДААХ).

Выделение каучука из латекса проводили при $20 \pm 1^\circ\text{C}$, используя стандартную методику [6].

По итогам проведенных исследований установлено, что продолжительность перемешивания флокулирующей системы после введения раствора хлорида натрия оказывает существенное влияние на протекание процесса выделения каучука. Характерной чертой поведе-

ния латексной дисперсии является то, что она достигает наименьшей стабильности после 3–5 минутной гомогенизации с солевым коагулянтом. Это связано с образованием большого количества флоккул из латексных глобул. Это приводит к снижению потребления солевого компонента (хлорида натрия), необходимого для полного извлечения каучука из латекса, до 70–100 кг на тонну каучука при последующем подкислении системы водным раствором серной кислоты. Повышение продолжительности перемешивания до 7–10 минут приводит к восстановлению устойчивости латексной дисперсии. Это в свою очередь приводит к возрастанию расхода коагулирующего агента до 130–150 кг/т каучука.

При использовании ДМДААХ в процессе выделения каучука СКС-30 АРК из латекса, коагуляция протекает по нейтрализационному механизму. Время взаимодействия каучукового латекса с катионным электролитом не влияет на количество коагулирующего агента, необходимого для процесса. 96–98%-ый выход крошки каучука достигается при расходе ДМДААХ 25 кг/т каучука. Временной фактор контакта катионного реагента протекает очень быстро и напоминает общеизвестную реакцию нейтрализации.

При добавлении хлорида натрия в бутадиен-стирольный латекс наблюдается снижение вязкости дисперсии при увеличении продолжительности перемешивания от одной до трех минут. Это объясняется достижением минимальной стабильности системы при 3-5 минутной гомогенизации. Однако при введении в систему ДМДААХ существенного изменения вязкости не наблюдается. Данный эффект объясняется нейтрализационным механизмом коагуляции.

По итогам выполненных исследований были сделаны следующие выводы:

1. При проведении коагуляции с использованием в качестве коагулянта хлорида натрия протекает по концентрационному механизму. В свою очередь, коагуляция с использованием ДМДААХ в качестве коагулянта протекает по нейтрализационному механизму.

2. 3–5 минутная гомогенизация латексной дисперсии с солевым компонентом приводит к снижению расхода хлорида натрия после введения серной кислоты до 70–100 кг/т каучука. В случае введения в латекс ДМДААХ в качестве коагулянта продолжительность перемешивания латексной дисперсии не влияет на изменение вязкостного показателя системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксёнов В. И., Золотарев В. Л. Производство синтетического каучука в РФ в 2018 году и за последние десять лет. Краткие итоги //

Каучук и резина. – 2019. – Т. 78. – №. 2. – С. 78–87.

2. Linkova T. S., Shumbutov D. E. The Innovative Development of the Production of Synthetic Rubber and Car Tire // Industry Competitiveness: Digitalization, Management, and Integration: Volume 2. – Springer International Publishing, 2021. – С. 9–17.

3. Седых В. А., Карманова О. В., Королева Е. В. Модификация бутадиен-нитрильного каучука на стадии его выделения // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2018. – Т. 80. – №. 3 (77). – С. 323–329.

4. Никулина Н. С. Выделение бутадиен-стирольного каучука из латекса гибридным коагулянтном на основе полидиметилдиаллиламмоний хлорида и вязкого волокна // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. – 2021. – Т. 64. – №. 6. – С. 62–68.

5. Черных В. Н. Экологический аспект технологии получения синтетических каучуков // Молодежь и научно-технический прогресс. – 2021. – С. 592–593.

6. Черных О. Н., Никулин С. С., Пугачева И. Н. Изучение возможности применения хлорида аммония для выделения синтетических каучуков из латексов с оценкой свойств получаемых резиновых смесей и вулканизаторов // Вестник ВГУИТ. – 2012. – № 4. – С. 112–114.

УДК 544.6.018.47-036.5

И. Д. Иванов, магистрант, Т. В. Плякин, бакалавр,
Т. Б. Чентемиров, бакалавр, В. В. Климов, канд. хим. наук, доц.
А. Н. Гайдадин, канд. тех. наук, доц.
(ФГБОУ ВО «ВолГТУ», г. Волгоград, Российская Федерация)
А. Н. Бушуев, мл. науч. сотр., И. В. Толстобров, мл. науч. сотр.
(ФГБОУ ВО «ВятГУ», г. Киров, Российская Федерация)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИРОДЫ РАСТВОРИТЕЛЯ НА СВОЙСТВА / ХАРАКТЕРИСТИКИ СМЕСЕВЫХ ПОЛИМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

Широкое использование литий-ионных аккумуляторов вывело множество проблем, связанных с применяемыми в них электролитами. Жидкие и гелевые электролиты отличаются повышенной пожаро- и взрывоопасностью, ограниченным температурным диапазоном использования и склонностью к образованию на поверхности катода дендритов лития, что приводит к снижению ёмкости и увеличивает риск коротких замыканий [1]. Более перспективными являются твёрдые полимерные электролиты (ТПЭ). Их агрегатное состояние позволяет уменьшить количество органических растворителей и устранить вышеупомянутые проблемы.