

Н.Ю. Санникова, канд. хим. наук, доц.;
Е.В. Батурина, канд. техн. наук, доц.;
С.С. Никулин, д-р техн. наук, проф.
(ФГБОУ ВО «ВГУИТ», г. Воронеж, Российская Федерация)

ОТХОД ПИЩЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА – ЭФФЕКТИВНЫЙ КОМПОНЕНТ КОАГУЛИРУЮЩИХ СИСТЕМ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЭМУЛЬСИОННЫХ КАУЧУКОВ

Роль полимерных материалов в современном мире возрастает с каждым годом. Одновременно и увеличивается объем и ассортимент производимых синтетических полимеров. Разработка новых мономеров позволяет получить полимерные продукты, обладающие комплексом заданных свойств, что расширяет области их применения. При этом более остро встает вопрос о безопасности продуктов полимерного синтеза, а именно их токсичности, безопасности при эксплуатации, влияния на окружающую среду.

Модернизация технологического и аппаратного оформления действующих производств требует дополнительных капиталовложений. Одним из способов улучшения технологии производства эмульсионных каучуков является внесение изменений в уже существующее производство. Например, применение экологически и биологически менее вредных систем в производстве синтетических каучуков. Это относится и к каучукам, получаемым эмульсионной сополимеризацией [1–3].

Применение хлорида натрия в технологии выделения каучуков из латексов обусловлено особенностями некоторых предприятий, в которых отсутствует возможность изменения технологической схемы [4–6]. Разработка новых коагулирующих систем, позволяющих минимизировать расходы существующих солевых систем с сохранением существующей технологии производства – актуальная химико-технологическая задача.

Эффективными компонентами в процессе коагуляции при производстве эмульсионных полимеров могут выступать отходы производств содержащие белковые компоненты, а также некоторые азотсодержащие органические соединения. Примером таких отходов пищевой промышленности могут служить отработанные пивоваренные дрожжи. В ранее опубликованных работах была показана возможность применения в технологии синтетического каучука белковых компонентов. Как было показано в данных работах, расход белков не превышал 10 кг/т каучука и резиновые смеси, изготовленные на их основе, соответствовали предъявляемым требованиям [7]. Работы по применению белкового компонента были проведены в опытно про-

мышленных масштабах, результаты были положительные. Однако из-за ряда технологических особенностей, дальнейшее развитие данное направление в технологии синтетического каучука не получило.

Цель работы – применение отработанных пивоваренных дрожжей в составе коагулирующей системы при производстве эмульсионных каучуков.

При исследовании процесса выделения каучука использовали промышленный бутадиен-стирольный латекс, обладающий следующими показателями (таблица).

Таблица – Характеристика бутадиен-стирольного латекса марки СКС-30 АРК

Наименование показателя	Значение
Сухой остаток, %	21,9
Содержание связанного стирола, %	22,5
Поверхностное натяжение, мН/м	60,4

Для выделения бутадиен-стирольного каучука из латекса марки СКС-30 АРК использовали водный раствор хлорида натрия с концентрацией 20% и водную дисперсию отработанных пивоваренных дрожжей с концентрацией 20%. Процесс проводили по методике, описанной в работе [8].

В емкость для коагуляции вводили каучуковый латекс и помещали в термостат для поддержания заданного температурного режима. Затем в каучуковый латекс вводили водную дисперсией дрожжей. Систему гомогенизировали в течение 5–7 минут, подкисляли 2% водным раствором серной кислоты. Полученную крошку отделяли от водной фазы промывали водой и помещали в сушильную камеру. Сушку проводили при температуре 80–85°C.

В случае применения в технологии выделения каучука из латекса гибридного коагулянта в термостариванный латекс при заданной температуре первоначально вводили водный раствор хлорида натрия и гомогенизировали в течении 3–5 минут. После чего в коагулируемую систему вводили водную дисперсию отработанных дрожжей и перемешивание продолжали еще 3–5 минут. После чего в систему подавали водный раствор серной кислоты для завершения коагуляционного процесса. Крошку отделяли от водной фазы и обезвоживали в сушильной камере.

Установлено, что полноту выделения каучука из латекса оказывают следующие факторы:

- расход коагулирующих агентов;
- температурный режим процесса выделения каучука из латекса;
- компонентный состав коагулирующей системы.

Оценено влияние температуры на процесс выделения каучука из латекса. В случае применения индивидуальных компонентов хлорида

натрия и дрожжей расход их на выделения каучука из латекса составил 150 и 10 кг/т каучука соответственно при температуре 1–2°C. Повышение температурного режима коагуляции до 60°C привело к увеличению расхода индивидуальных компонентов до 170 и 15 кг/т каучука соответственно.

Применение комбинированного коагулянта позволило снизить расходы коагулирующих агентов как при пониженной, так и при повышенной температуре. При температуре 1–2°C и расходе хлорида натрия 30 кг/т каучука полнота выделения каучука из латекса достигалась при дополнительном введении дрожжей в количестве 2 кг/т каучука. Суммарный расход коагулирующих агентов составил 32 кг/т каучука. Снижение расхода хлорида натрия до 10 кг/т каучука привело к повышению расхода дрожжевого компонента до 3 кг/т каучука. Таким образом, общий расход коагулирующей системы составил 13 кг/т каучука.

Повышение температуры до 60°C способствовало увеличению расхода комбинированного коагулирующего агента. При расходе хлорида натрия 30 кг/т каучука дополнительно потребовалось ввести 5 кг/т каучука дрожжей. При этом общий расход составил 35 кг/т каучука. При расходе хлорида натрия 10 кг/т каучука потребовалось дополнительное введение дрожжевого компонента в количестве 10 кг/т каучука. Общий расход коагулирующей системы составил 20 кг/т каучука.

Таким образом установлено, что в технологическом процессе производства каучука может быть использован побочный продукт пивоваренного производства, как самостоятельно, так и в сочетании с хлоридом натрия. В последнем случае наблюдается синергизм в действии коагулирующих агентов, который отмечен в работах [9–10].

ЛИТЕРАТУРА

1. Распопов И. В., Никулин С. С., Гаршин А. П. и др. Совершенствование оборудования и технологии выделения бутадиен-(альфа-метил)стирольных каучуков из латексов. М.: ЦНИИТЭнефтехим. 1997. 68 с.

2. Распопов И. В., Никулин С. С., Рыльков А. А., Шаповалова Н. Н. Усовершенствование аппаратного оформления и технологии выделения эмульсионных каучуков из латексов. Производство и использование эластомеров. 1997. № 12. С. 3–7.

3. Шульгина Ю. Е., Никулин С. С. Физические и акустические воздействия в производстве каучуков. LAP LAMBERT Academic Publishing. Deutschland. 2017. 108 с.

4. Аверко-Антонович Л. А., Аверко-Антонович Ю. О., Давлетбаева И. М., Кирпичников П. А. Химия и технология синтетического

каучука. М.: Химия, КолосС. 2008. 357 с.

5. Кулезнев В. Н., Шершнева В. А. Химия и физика полимеров. М.: КолосС. 2007. 367 с.

6. Папков В. Н., Ривин Э. М., Блинов Е. В. Бутадиен-стирольные каучуки. Синтез и свойства. Воронеж: ВГУИТ. 2015. 315 с.

7. Никулина Н. С., Булатецкая Т. М., Вережников В. Н., Никулин С. С. Особенности поведения органических солей аммония при выделении каучука из латекса. Известия ВУЗов. Химия и химическая технология. 2020. Т. 63. № 3. С. 75–81.

8. Пояркова Т. Н., Никулин С. С., Пугачева И. Н., Кудрина Г. В., Филимонова О. Н. Практикум по коллоидной химии латексов. М.: Издательский дом Академии Естествознания. 2011. 124 с.

9. Никулина Н. С., Вережников В. Н., Никулин С. С., Провоторова М.А., Пугачева И. Н. Перспектива применения отхода свеклосахарного производства – мелассы в технологии выделения каучука из латекса. Изв. ВУЗов. Химия и химическая технология. 2018. V. 61. № 11.

10. Холмберг К., Йёнссон Б., Кронберг Б., Линдман Б. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2007. 528 с.

УДК 678.046.3

В.В. Боброва, асп.;
А.В. Касперович, канд. техн. наук, зав. кафедрой;
Р.М. Долинская, канд. хим. наук, доц.;
В.Н. Фарафонов, канд. техн. наук, доц.;
Ю.С. Радченко, канд. техн. наук, доц.
(БГТУ, г. Минск)

АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ ТЕПЛООБРАЗОВАНИЯ ВО ВНУТРЕННИХ СЛОЯХ ПОКРЫШЕК

Автомобильная шина достаточно сложное изделие, которое состоит из множества деталей, различающихся по конфигурации и по составу. Одним из основных элементов шины является брекер, который представляет собой резинкордный слой, расположенный между каркасом и протектором. Он состоит из двух и более слоев разреженного корда, перемежающихся утолщенными слоями резины. Чаще всего материалом для корда брекера служит стальная проволока. Утолщенные слои резины обеспечивают возможность перемещения нитей корда брекера в процессе работы шины. Конструкция брекера зависит от типа и назначения покрышки. Брекер нужен для усиления каркаса и улучшения связи между каркасом и протек-