

Аспирант Х.В. Корнехо Туэрос, доцент Т.Н. Пояркова,  
профессор С.С. Никулин

(Воронеж. гос. ун-т инж. технол.) кафедра инженерной экологии и техногенной безопасности, тел. (473) 249-60-24

## **Выделение каучука из латекса бинарным композитом, состоящим из хлопкового волокна и поли-N,N-диметил-N,N-диаллиламмоний хлорида**

Рассмотрены вопросы применения каучуков из латексов бинарного коагулирующего агента, состоящего из хлопкового волокна - текстильного отхода и полимерной четвертичной соли аммония. Рассмотрено влияние на процесс выделения каучука из латекса расхода коагулирующего агента, температуры и концентрации дисперсной фазы.

The paper discusses the application of rubber from latex binary coagulating agent consisting of cotton - textile waste and polymeric quaternary ammonium salts. The influence on the process of extracting rubber from latex flow coagulating agent temperature and concentration of the dispersed phase

*Ключевые слова:* хлопковое волокно, полидиметилдиаллиламмоний хлорид, коагуляция.

В настоящее время большое внимание уделяется совершенствованию технологий выделения эмульсионных каучуков из латексов. Наиболее перспективными коагулирующими агентами являются четвертичные соли аммония. В работах [1,2] представлен анализ разнообразных органических коагулянтов, позволяющих либо полностью исключить применение неорганических солей, либо значительно снизить их расход. Особый интерес в этом плане представляют полимерные четвертичные соли аммония (ПЧСА), расход которых на выделение одной тонны каучука составляет 3-5 кг.

Как известно, ПЧСА являются катионными полиэлектролитами, взаимодействие которых с компонентами латексной системы приводит к образованию водонерастворимых комплексов, захватываемых образующейся крошкой каучука, что способствует снижению количества компонентов эмульсионной системы в сбрасываемых сточных водах при производстве синтетических каучуков.

В последние годы повысился интерес к получению композиционных материалов с улучшенными свойствами с использованием в качестве модифицирующих агентов различных наполнителей, например, нанокристаллической целлюлозы (НКЦ) [3]. Продолжением цикла исследований по выделению каучука из латекса

является применение ПЧСА в сочетании с хлопковым волокном, основой которого является целлюлоза.

Этот интерес в значительной степени базируется на том, что на текстильных предприятиях и в швейных мастерских образуется большое количество отходов волокнистого происхождения, которые до настоящего времени не нашли достаточно широкого применения.

Наиболее перспективным является осуществление процесса модификации каучука на одной из стадий технологического процесса его производства. Этому вопросу посвящена работа [4], где в качестве коагулирующих агентов использованы водные растворы минеральных солей (хлоридов натрия, магния, кальция и др.).

Однако использование волокнистых компонентов совместно с органическими коагулирующими агентами в процессах выделения каучука из латекса должного внимания не получило. Волокно как наполнитель достаточно широко используется в шинной и резинотехнической промышленности. При производстве резинотехнических изделий волокнистые наполнители вводят на вальцах в процессе приготовления резиновых смесей. Однако это не позволяет достичь равномерного их распределения в объеме полимерной матрицы. Следовательно, возникает необходимость в разработке новых

методов, которые позволят достичь равномерного распределения наполнителя в полимерной матрице. Данная цель может быть достигнута путем введения волокнистого наполнителя на одной из стадий производства синтетических каучуков.

Цель работы - применение для выделения каучуков из латекса СКС-30 АРК поли-N,N-диметил-N,N-диаллиламмоний хлорида (ПДМДААХ) в сочетании с хлопковым волокном.

Процесс коагуляции проводили следующим образом. В емкость, помещенную в термостат, загружали латекс бутадиен-стирольного каучука (сухой остаток 21,7 %), термостатировали при заданной температуре в течение 10-15 мин и совмещали при постоянном перемешивании с водным раствором ПДМДААХ (концентрация ~ 2,0 %) или его сочетание с хлопковым волокном. Расход коагулянта изменяли от 0,5 до 5,0 кг·т<sup>-1</sup> каучука. После введения коагулянта систему перемешивали в течение ~ 1 мин и вводили подкисляющий агент (~ 2,0-ный % водный раствор серной кислоты) в количестве ~ 12 кг·т<sup>-1</sup> каучука. Образовавшуюся крошку каучука отделяли от серума, промывали водой и сушили при 75-80 °С.

Эффективность коагулирующего (флокулирующего) действия ПДМДААХ, а также его водной дисперсии и хлопкового волокна оценивали как гравиметрически (по относительному количеству образующейся крошки каучука), так и визуалью – по прозрачности серума.

Одновременно проводили оценку полноты захвата образующейся крошкой каучука и волокнистого наполнителя.

В качестве волокнистого наполнителя использовали хлопковые волокна, измельченные до размера  $5,0 \pm 1,0$  мм с диаметром ~ 0,1 мм.

На первом этапе проведены исследования по влиянию температуры и расхода ПДМДААХ на полноту выделения каучука из латекса.

Установлено, что с увеличением расхода ПДМДААХ повышается масса крошки каучука, выделяемой из латекса. Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что при повышении температуры коагуляции с 2 до 95 °С эффективность его коагулирующего действия практически не меняется.

Полученные данные хорошо согласуются с результатами ранее проведенных исследований [5]. Полнота выделения каучука из латекса достигалась при расходе ПДМДААХ 3,0-3,5 кг·т<sup>-1</sup> каучука.

При использовании ПДМДААХ для выделения каучука из латекса СКС-30 АРК в сочетании с хлопковым волокном коагуляция протекает более активно и с меньшим расходом ПДМДААХ. Полнота выделения каучука из латекса достигалась при расходе ПДМДААХ 1,5-2,0 кг·т<sup>-1</sup> каучука.

В сложных системах такого рода известно, что одновременно могут протекать несколько процессов (гомо-, гетерокоагуляции, а также гетероадагуляции). В данном случае может наблюдаться, во-первых, флокуляция латекса под действием катионных полиэлектролитов, во-вторых, флокуляция хлопкового волокна, в-третьих, гетерокоагуляция и гетероадагуляции латексных глобул совместно с хлопковым волокном. Однако эти процессы не полностью описывают возможные варианты взаимодействия частиц данной сложной системы.

Опытным путем было обнаружено, что на полноту выделения каучука из латекса в присутствии хлопкового волокна большое влияние оказывает расход коагулирующего агента. С увеличением расхода коагулянта ПДМДААХ + хлопковое волокно повышается масса крошки каучука, выделяемой из латекса. Это может быть объяснено тем, что в присутствии хлопкового волокна снижаются потери каучука в виде мелкодисперсной крошки с серумом и промывными водами.

Отдельно следует отметить, что в случае использования двухкомпонентного коагулянта наблюдался меньший разброс в экспериментальных результатах и более высокая их стабильность.

Таким образом, на основе экспериментальных данных можно сделать следующий вывод: использование бинарного коагулирующего агента на основе ПДМДААХ и хлопкового волокна позволяет повысить массу образующейся крошки каучука, снизить потери каучука в виде мелкодисперсной крошки, снизить расход дорогого и дефицитного коагулирующего агента ПДМДААХ.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Никулин, С.С. Применение азотсодержащих соединений для выделения синтетических каучуков из латекса [Текст] / С.С. Никулин, В.Н. Вережников // Химическая промышленность сегодня. 2004. -№ 11. -С. 26-37.
2. Вережников В.Н. перспективы выделения синтетических каучуков из латексов органическими коагулянтами [Текст] / В.Н. Вережников, С.С. Никулин, А.П. Гаршин, // Вестник Тамбовского университета. 1997. Т.2. Вып.1. -С. 47-52.
3. Вережников, В.Н. Двухстадийный механизм коагуляции гидрозоля нанокристаллической целлюлозы и синтетического латекса [Текст] / В.Н. Вережников, И.В. Останкова, М.Н. Левин, А.С. Шестаков // Вестник ВГУ. Сер. Химия. Биология. Фармация. 2010.-№ 2. С. 12-18.
4. Пугачева, И.Н., Композиционные материалы на основе наполненных бутадиенстирольных каучуков [Текст] / И.Н. Пугачева, О.Н. Черных, С.С. Никулин. - М.: Академия естествознания, 2008. -145 с.
5. Вережников В.Н., Влияние концентрации дисперсной фазы на закономерности выделения каучука из латекса [Текст] / В.Н. Вережников, С.С. Никулин, Т.Н., Пояркова, Г.Ю. Вострикова // ЖПХ. 2000. Т. 73. -№ 10. -С. 1720-1724.