

УДК: 541.18.041.2 : 541.64

Е. В. Чурилина, доц., канд. хим. наук;  
С. С. Никулин, проф., д-р. техн. наук;  
Г. В. Шаталов, проф., д-р. хим. наук  
(ВГУИТ, г. Воронеж)

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫДЕЛЕНИЯ КАУЧУКА ИЗ ЛАТЕКСА В ПРИСУТСТВИИ СОПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ N,N-ДИАЛЛИЛ-N,N-ДИМЕТИЛАММОНИЙ ХЛОРИДА**

Стадия выделения каучука из латекса является одной из обязательных в технологии получения синтетических каучуков, однако характеризуется проблемами экологического характера. Это связано с тем, что процесс выделения каучука сопровождается большим расходом минеральных солей в качестве коагулирующих агентов, которые не удаляются на очистных сооружениях и, попадая в природные водоемы, загрязняют их.

Применение полимерных флокулянтов позволяет резко снизить расход коагулянтов, улучшить некоторые свойства каучука, утилизировать отходы отдельных производств, тем самым улучшить экологические показатели производства эмульсионных каучуков.

Среди высокомолекулярных солей наибольшее применение находит водорастворимый катионный полиэлектролит поли-N,N-диметил-N,N-диаллиламмонийхлорид, выпуск которого осуществляется в промышленных масштабах под торговой маркой ВПК-402 [1].

Однако высокая стоимость данного продукта отражается на себестоимости каучука, а поэтому сдерживает его широкое применение. Поэтому поиск новых более дешевых коагулирующих агентов, применяемых для выделения каучука из латекса, остается актуальным.

Перспективными коагулянтами в этом плане могут оказаться сополимеры N,N-диаллил-N,N-диметил-аммоний хлорида (ДАДМАХ) с акриламидом (АА).

Введение дополнительного сомономера (дешевого акриламида) может привести к уменьшению стоимости коагулянта и сделать его более конкурентоспособным, чем обусловил интерес к использованию данного сополимера в ранее проведенных исследованиях, где использовался сополимер только одного состава [2].

Однако, проведение радикальной сополимеризации при разном соотношении мономеров позволяет варьировать химический состав коагулянта, изменять его пространственную структуру и заряд, тем самым влиять на флокулирующую способность полученных продуктов.

Сополимеры ДАДМАХ-АА получены в водном растворе с применением персульфата калия в качестве инициатора при температуре 60 °С при различных соотношениях компонентов (3 : 7, 5 : 5, 7 : 3).

В качестве объекта исследования использован латекс бутадиен-стирольного каучука СКС-30 АРК, получаемый методом эмульсионной полимеризации, со следующими характеристиками: сухой остаток - 21,7 % мас., рН – 9.3, средний радиус частиц – 50.8 нм, поверхностное натяжение – 61.3 мН/м.

Эффективность коагулирующего действия полимерных продуктов оценивали гравиметрически – по массе образующегося коагулюма и визуально – по прозрачности серума. Коагуляцию проводили в колбе, снабженной мешалкой, в которую помещали 10 мл раствора латекса и после термостатирования при определенной температуре в течение 10 мин при перемешивании вводили расчетные количества водного раствора полимера. Расход подкисляющего агента (2,0%-ная серная кислота) составлял 15 кг·т<sup>-1</sup> каучука. Образующийся коагулюм отделяли от серума, промывали водой и сушили до постоянной массы при 75–80°С.

Кривые выделения каучука для сополимеров ДАДМАХ-АА представлены на рисунке. Так при употреблении в качестве коагулянтов сополимеров на основе ДАДМАХ полнота выделения каучука из латекса достигается при расходах 0,3-0,5 кг/т каучука.

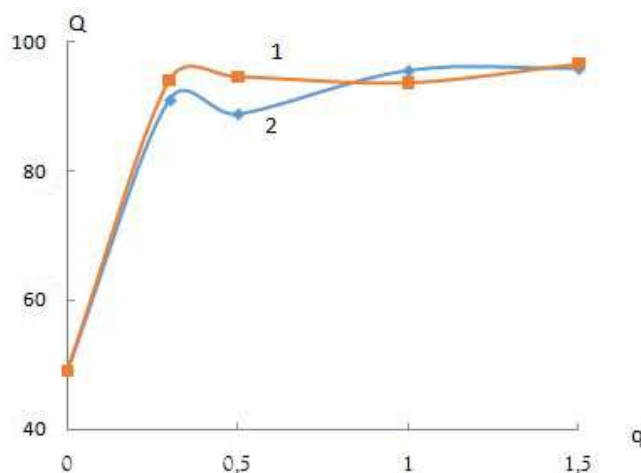


Рисунок – Влияние расхода коагулянта  $q$  (кг/т каучука) на выход образующейся крошки каучука  $Q$  (%): 1 - сополимер АА – ДАДМАХ (5 : 5); 2 - сополимер АА – ДАДМАХ (7: 3).

(Расход серной кислоты 15 кг/т, температура коагуляции 20 °С)

Определяющим фактором процесса коагуляции латекса СКС-30 АРК при использовании в качестве полиэлектролита сополимеров ДАДМАХ – АА можно считать нейтрализацию заряда его ча-

стиц по мере увеличения концентрации коагулянта, что приводит к падению устойчивости системы.

Нейтрализация поверхностного заряда обусловлена химическим взаимодействием катиона коагулянта и аниона ПАВ – стабилизатора, входящего в состав адсорбционного слоя на поверхности частиц.

В результате такого взаимодействия образуются нерастворимые недиссоциирующие ионно-солевые комплексы, происходит снижение поверхностного заряда и уменьшение потенциального барьера электростатического отталкивания частиц.

Установлено небольшое снижение эффективности флокулирующего действия сополимеров при повышенных температурах. Для процесса выделения каучука из латекса рекомендуется температура 20 °С.

Пониженную коагулирующую способность с повышением температуры можно объяснить, по-видимому, вероятным увеличением растворимости образующихся ионно-солевых комплексов.

Таким образом, применение изучаемых сополимеров позволяет снизить расход коагулянтов и тем самым повысить экологичность технологии получения синтетических каучуков.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мисин, В. М. Коагуляция промышленных эмульсионных каучуков в России полимерными четвертичными аммонийными солями. Хронология развития работы / В. М. Мисин, С. С. Никулин, К. М. Дюмаев // Вестник казанского технологического университета. – 2013. – Т. 16, вып. 1. – С. 97–109
2. Никулин, С. С. Перспектива применения сополимера N,N-диметил-N,N-диаллиламмонийхлорида с акриламидом в производстве бутадиенстирольного каучука / С. С. Никулин, Т. Н. Пояркова, В. М. Мисин // Журнал прикладной химии, 2011. – Т. 84. – Вып. 5. – С. 853–859.