

УДК 678.762.2

Аспирант С.В. Жданова, профессор С.С. Никулин

(Воронеж. гос. ун-т. инж. технол.) кафедра технологии органического синтеза и высокомолекулярных соединений, тел. (473)249-60-24

Н.С. Никулина

(Воронежский институт ГПС МЧС России)

доцент Т.Н. Пояркова

(Воронежский государственный университет)

Выделение каучука из латекса коагулянтom на основе ацетилцеллюлозного волокна и сополимера диметилдиаллиламмоний хлорида с акриламидом

В работе рассмотрены вопросы применения каучуков из латексов бинарного коагулирующего агента, состоящего из ацетилцеллюлозного волокна и сополимера четвертичной соли аммония с акриламидом. Рассмотрено влияние на процесс выделения каучука из латекса расхода коагулирующего агента, температуры.

The article concerns the use of rubber latex binary coagulating agent composed of cellulose acetate fibers and a copolymer of a quaternary ammonium salt and acrylamide. The influence of the process of separation of rubber latex coagulant flow and temperature is considered.

Ключевые слова: ацетилцеллюлозное волокно, сополимер диметилдиаллиламмоний хлорида с акриламидом, коагуляция.

Промышленность синтетического каучука активно развивается, совершенствуется оборудование и технологии производства, внедряются новые каталитические системы. В тоже время производство новых синтетических каучуков, обладающих комплексом требуемых свойств, практически отсутствует. Модификация выпускаемых в промышленных масштабах синтетических каучуков может позволить целенаправленно изменять их свойства. Для этого можно использовать как химические, так и физические методы. Одним из перспективных направлений модификации является введение различных добавок на одной из стадий технологического процесса производства синтетических полимеров. В опубликованных литературных источниках описан ряд приемов [1], позволяющих осуществить этот процесс на разных стадиях производства каучука, что приводит к более равномерному распределению волокнистой добавки в объеме каучуковой матрицы. Перспективно применять волокна различной природы. Наиболее доступным, с практической точки зрения, может быть применение волокнистых добавок в каучуки, получаемые эмульсионной полимеризацией, именно на стадии выделения каучука из латекса. Данные приемы позволяют достичь равномерного распределения волокнистой добавки в объеме каучуковой матрицы.

Цель работы – применение для выделения каучуков из латекса СКС-30 АРК ацетилцеллюлозного волокна в сочетании с сополимером диметилдиаллиламмоний хлорида с акриламидом.

Процесс коагуляции проводили по общепринятой методике[2].

В емкость, помещенную в термостат, загружали латекс бутадиен-стирольного каучука (сухой остаток 20,4 %), термостатировали при заданной температуре в течение 10-15 минут и совмещали при постоянном перемешивании с раствором сополимера диметилдиаллиламмоний хлорида с акриламидом (концентрация ~ 2,2 %) или его дисперсию с ацетилцеллюлозным волокном. После введения коагулянта систему перемешивали в течение ~ 1 минуты и вводили подкисляющий агент (~ 2,0 % водный раствор серной кислоты) в расчете на ~ 12 кг/т каучука. Образовавшуюся крошку каучука отделяли от серума, промывали водой и сушили при 80-85 °С.

Эффективность коагулирующего (флокулирующего) действия сополимера диметилдиаллиламмоний хлорида с акриламидом (СДМДААХАА), а также его водной дисперсии с ацетилцеллюлозным волокном оценивали как гравиметрически (по относительному количеству образующейся крошки каучука), так и визуально – по прозрачности серума.

Влияние расхода бинарного коагулянта на полноту коагуляции каучукового латекса СКС-30 АРК

Наименование	Расход СДМДААХАА, кг/т каучука				
	0,5	1,0	2,0	2,5	3,0
Добавка ацетилцеллюлозного волокна, % :	Выход крошки каучука, %				
0,1/0,5	<u>59,3</u> 57,7	<u>76,4</u> 75,8	<u>92,0</u> 91,3	<u>96,8</u> 94,9	<u>98,2</u> 97,0
1,0/1,5	<u>56,8</u> 54,0	<u>73,2</u> 70,9	<u>89,4</u> 87,6	<u>94,0</u> 93,6	<u>95,0</u> 94,4

При этом может наблюдаться, во-первых, флокуляция латекса под действием катионных полиэлектролитов, сопровождающаяся нейтрализацией отрицательного поверхностного заряда латексных частиц с образованием нерастворимых комплексов. Во-вторых – флокуляция ацетилцеллюлозного волокна. В-третьих – гетерокоагуляция и гетероадагуляция латексных глобул совместно с ацетилцеллюлозным волокном. Однако эти процессы не полностью описывают возможные варианты взаимодействия частиц данной сложной системы. Кроме того, кислая среда, создаваемая при коагуляции бутадиен-стирольного латекса, создает условия для взаимодействия амидных групп, содержащихся в макромолекулах СДМДААХАА с образованием солевой формы, которая может усиливать процесс агломерации и приводить к снижению расхода коагулянта. Соли аммония, как было показано в работе [4], являются коагулирующими агентами.

Проведенными экспериментальными исследованиями установлено, что полнота выделения каучука из латекса зависит от расхода бинарного коагулирующего агента. С увеличением расхода бинарного коагулянта повышается выход крошки каучука, выделяемой из латекса. Более высокий выход крошки каучука в присутствии данного коагулянта объясняется снижением потерь каучука в виде мелкодисперсной крошки с серумом и промывными водами за счет присутствия ацетилцеллюлозного волокна.

Отдельно следует отметить, что в случае использования двухкомпонентного коагулянта наблюдался меньший разброс в экспериментальных результатах и более высокая их стабильность, что можно отнести к положительным аспектам его применения.

Одновременно проводили оценку полноты захвата волокнистой добавки образующейся крошкой каучука.

В качестве волокнистой добавки использовали ацетилцеллюлозное волокно, измельченное до размера от 2,0 до 10,0 ± 1,0 мм с диаметром ~ 0,1-0,05 мм.

На первом этапе целесообразно было рассмотреть влияния температуры и расхода СДМДААХАА на процесс коагуляции латекса СКС-30 АРК.

Экспериментально установлено, что с увеличением расхода СДМДААХАА, как и следовало ожидать, повышается масса выделяемой крошки каучука из латекса. Повышение температуры коагуляции с 2 до 95 °С не сопровождается заметным влиянием на эффективность коагулирующего действия СДМДААХАА. Однако при этом можно отметить, что коагуляция лучше всего протекает при температурах, не превышающих 60 °С.

Полученные экспериментальные данные хорошо согласуются с результатами [3] по применению четвертичных солей аммония для выделения каучука из латекса. Наибольшая полнота выделения каучука из латекса (таблица 1) достигалась при расходе СДМДААХАА 3,0 кг/т каучука.

Т а б л и ц а 1

Влияние расхода СДМДААХАА на полноту выделения каучука из латекса СКС-30 АРК

Наименование	Расход СДМДААХАА, кг/т каучука				
	0,5	1,0	2,0	2,5	3,0
Температура коагуляции, °С :	Выход крошки каучука, %				
2/20	<u>54,6</u> 54,1	<u>71,4</u> 72,0	<u>90,3</u> 89,5	<u>91,3</u> 90,8	<u>96,7</u> 95,0
60/80	<u>50,0</u> 47,9	<u>70,5</u> 68,6	<u>88,6</u> 83,4	<u>89,5</u> 87,3	<u>93,2</u> 92,0

Введение ацетилцеллюлозного волокна в СДМДААХАА для выделения каучука из латекса приводит к снижению его расхода (таблица 2) с 3,0 до 2,0-2,5 кг/т каучука.

В такого рода сложных коагуляционных системах одновременно может протекать несколько процессов: гомо-, гетерокоагуляция, гетероадагуляция.

Таким образом, на основе полученных экспериментальных данных можно сделать следующий вывод: использование бинарного коагулирующего агента, состоящего из сополимера СДМДААХАА и ацетилцеллюлозного волокна, позволяет повысить выход и снизить потери каучука в виде мелкодисперсной крошки, уменьшить расход дорогостоящего и дефицитного коагулирующего агента сополимера СДМДААХАА.

ЛИТЕРАТУРА

1 Никулин, С.С. Композиционные материалы на основе наполненных бутадиенстирольных каучуков [Текст] / С.С. Никулин, И.Н. Пугачева, О.Н. Черных. – М.: Издательство «Академия естествознания», 2008.

2 Пояркова, Т.Н. Практикум по коллоидной химии латексов [Текст] / Т.Н. Пояркова, С.С. Никулин, И.Н. Пугачева и др. – М.: Издательство «Академия естествознания», 2011.

3 Вережников, В.Н. Выделение эмульсионного полибутадиена из латекса полиэлектролитом ВПК-402. [Текст] / В.Н. Вережников, С.С. Никулин, Т.Н. Пояркова и др // Журнал прикладной химии. - 2000. - Т. 73. - № 5. - С. 565-569.

4 Вережников, В.Н. Применение азотсодержащих соединений для выделения синтетических каучуков из латексов [Текст] / В.Н. Вережников, С.С. Никулин // Химическая промышленность сегодня. – 2004. - № 11. - С. 25-36.

REFERENCES

1 Nikulin, S.S. Composite materials based on filled styrene-butadiene rubber [Text] / S.S. Nikulin, I.N. Pugacheva, O.N. Chernih. – M.: Publishing house "Academiya estestvoznaniya", 2008.

2 Poyarkova, T.N. Workshop on latex colloid chemistry [Text] / T.N. Poyarkova, S.S. Nikulin, I.N. Pugacheva et al. - M.: Publishing house "Academiya estestvoznaniya", 2011.

3 Verezhnikov, V.N. Isolation of polybutadiene latex emulsion polyelectrolyte M IC-402. [Text] / V.N. Verezhnikov, S.S. Nikulin, T.N. Poyarkova et al // Journal of applied chemistry. - 2000. – V. 73. - № 5. - P. 565-569.

4 Verezhnikov, V.N. The use of nitrogen compounds to separate from the synthetic rubber latex [Text] / V.N. Verezhnikov, S.S. Nikulin // Chemicals today. – 2004. - № 11. - P. 25-36.