

УДК 678.762.2

Доцент О.Н. Черных, профессор С.С. Никулин,
доцент И.Н. Пугачева

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

Изучение возможности применения хлорида аммония для выделения синтетических каучуков из латексов с оценкой свойств получаемых резиновых смесей и вулканизаторов

Изучена коагулирующая способность хлорида аммония при выделении каучука из латекса СКС-30АРК. Исследовано влияние температуры и концентрации раствора хлорида аммония на полноту коагуляции. Проведена оценка свойств резиновых смесей и вулканизаторов на основе каучука СКС-30 АРК, выделенного из латекса хлоридом аммония.

In work the coagulation capability possibility chlorida ammonia for separation synthetical rubber from latex is studied. The influence of temperature and concentration solution chlorida ammonia on completeness coagulation is investigated. It has been estimated properties of reception rubbers and rubbers mixture separated from latex this chlorida ammonia.

Ключевые слова: выделение, синтетический каучук, латекс, резиновая смесь.

Традиционные способы коагуляции обладают высокой эффективностью и относительной дешевизной. Однако расход широко распространенного коагулянта хлорида натрия в зависимости от используемой технологии изменяется в пределах от 170 до 250 кг/т каучука. Поэтому в настоящее время актуальной является проблема разработки новых технологий, методов коагуляции латексов и поиск новых коагулирующих агентов, позволяющих снизить расход солей [1-3]. В работе [4] была показана перспективность применения в технологии выделения каучуков из латексов полимерных четвертичных солей аммония, расход которых в 50-100 раз меньше, чем хлорида натрия. Однако стоимость полимерных четвертичных солей аммония в сотни раз больше, чем хлорида натрия. Поэтому снижение количества сбрасываемых сточных вод сопровождается повышением стоимости получаемой продукции. Одно из перспективных направлений в этом плане – применение для выделения каучуков из латексов галогенидов аммония, в частности хлорида аммония.

В работе изучена коагулирующая способность хлорида аммония при выделении каучука из латекса СКС-30АРК.

Хлорид аммония представляет интерес в связи с возможностью снижения расхода неорганического коагулянта, т.к. ионы NH_4^+ больше по размеру и менее гидратированы, чем ионы Na^+ , то должны обладать и более высокой эффективностью коагулирующего действия [5]. Также следует отметить, что хлорид аммония является широко распространенным препаратом, содержится в значительных количествах в отходах некоторых промышленных производств, которые до настоящего времени не нашли своего применения.

Коагуляцию каучукового латекса СКС-30 АРК проводили согласно общепринятой методике с использованием в качестве коагулирующего агента водного раствора хлорида аммония (2, 5, 10, 20, 27 % мас.), подкисляющего агента 1,0-2,0 % мас. водного раствора серной кислоты при температуре от 0 до 95 °С. Процесс выделения каучука из латекса изучали на коагуляционной установке. Коагуляцию проводили при $\text{pH} = 2,0 - 2,5$. Полноту коагуляции оценивали визуально по прозрачности

серума и гравиметрически – по массе образующейся крошки каучука. Образующуюся крошку отделяли от серума, промывали теплой водой и после отжата высушивали в сушильном шкафу при температуре 75-80 °С.

Результаты эксперимента показали, что влияние температуры в диапазоне от 0 до 95 °С на процесс коагуляции незначительно.

Как известно из коллоидной химии, повышение температуры влечет за собой уменьшение агрегативной устойчивости и, следовательно, разрушение дисперсной системы, в частности латекса на дисперсионную среду (серум) и дисперсную фазу (коагулюм).

При повышении температуры коагуляции до 95 °С преобладает процесс дестабилизации латексной системы (непосредственно коагуляции), что приводит к уменьшению расхода коагулянта хлорида аммония. Но проведение процесса коагуляции при такой высокой температуре связано со сложностью аппаратного оформления и большими энергозатратами.

Влияние концентрации раствора хлорида аммония на полноту коагуляции неоднозначно. При введении в латекс раствора с концентрацией 2 % мас. полной коагуляции не достигалось при повышенных температурах, что, по-видимому, связано с усилением процесса гидролиза с увеличением степени разбавления растворов и температуры. Следует отметить, что растворы с концентрациями 5, 10, 20, и 27 % мас. обладают практически одинаковой коагулирующей способностью. Однако применение высококонцентрированных растворов хлорида аммония (20, 27 % мас.) приводит к захвату части коагулирующего агента образующейся крошкой каучука, вследствие чего он не принимает дальнейшего участия в процессе коагуляции. Необходимо отметить, что в ранее опубликованной работе [6] было показано, что полнота коагуляции латекса достигается при расходе хлорида аммония ~ 60 кг/т каучука. Такое расхождение экспериментальных данных с ранее опубликованными может быть связано с изменением состава эмульгирующей системы, используемой для стабилизации латекса.

На основе каучука, выделенного из латекса хлоридом аммония, были приготовлены резиновые смеси по общепринятой методике с использованием общепринятых ингредиентов.

В таблице представлены результаты испытаний резиновых смесей и вулканизатов на основе каучука СКС-30 АРК, выделенного из латекса хлоридом аммония.

Анализ представленных результатов показал, что полученные вулканизаты обладают комплексом свойств, близких к вулканизатам на основе каучука, выделенного из латекса хлоридом натрия (стандартный образец).

Т а б л и ц а

Свойства резиновых смесей и вулканизатов на основе каучука СКС-30 АРК, выделенного из латекса хлоридом аммония

Показатели	Вид коагулирующего агента	
	NH ₄ Cl	NaCl
Вязкость по Муни	42,0	44,0
Массовая доля свободных органических кислот, %	5,6	5,7
Массовая доля мыл органических кислот, %	0,09	0,09
Потеря массы при сушке, %	0,19	0,17
Массовая доля золы, %	0,22	0,24
Напряжение при 300 % удлинении, МПа	<u>7,9</u> 9,0	<u>7,8</u> 9,0
Условная прочность при растяжении, МПа	<u>25,3</u> 26,5	<u>25,8</u> 26,4
Относительное удлинение при разрыве, %	<u>620</u> 600	640 610
Относительная остаточная деформация после разрыва, %	<u>16</u> 14	16 13

Примечание. Продолжительность вулканизации: числитель - 60 мин; знаменатель - 80 мин.

В результате проведенной работы можно сделать следующие выводы:

- процесс коагуляции с использованием хлорида аммония рекомендуется вести при пониженных температурах (не выше 40 °С);

- так как концентрация хлорида аммония в интервале от 5 до 27 % мас. не оказывает существенного влияния на выход образующейся крошки каучука, то использование растворов хлорида аммония с концентрацией 5 и

10 % мас. позволит исключить концентрационные перепады и стабилизировать процесс коагуляции. Применение разбавленных растворов (с концентрацией менее 5 % мас.) приводит к снижению коагулирующей способности хлорида аммония;

- полученные вулканизаты обладают комплексом свойств, не уступающих стандартным образцам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аверко-Антонович, Л.А. Химия и технология синтетического каучука [Текст] / Л.А. Аверко-Антонович [и др]. – М. : Химия, КолосС, 2008. – 357 с.

2. Никулин, С.С. Гидрохлорид 2,2,4-триметил-1,2-дигидрохинолина как коагулянт бутадиен-стирольных латексов [Текст] / С.С. Никулин, В.Н. Вережников, Т.Н. Пояркова, Ж.В. Шмырева // Журнал прикладной химии, 2003. Т. 76. Вып. 8. -С. 12-16.

3. Никулин, С.С. Влияние природы коагулирующих агентов на процесс выделения каучука из латекса [Текст] / С.С. Никулин, И.Н. Акатова // Химическая технология, 2004. -№ 12. -С. 10-14.

4. Никулин, С.С. Применение азотсодержащих соединений для выделения синтетических каучуков из латексов [Текст] / С.С. Никулин, В.Н. Вережников // Химическая промышленность сегодня. – 2004. -№ 4. -С. 26-37.

5. Семчиков, Ю.Д. Высокомолекулярные соединения [Текст] / Ю.Д. Семчиков. - М.: Академия, 2003. – 368 с.

6. Никулин, С.С. Галогениды аммония - коагулирующие агенты для выделения эмульсионных каучуков из латексов [Текст] / С.С. Никулин, В.Н. Вережников, Т.Н. Пояркова [и др]. // Производство и использование эластомеров, 1997. -№ 4. -С.10-12.