

соотношениях экстракт : мыльная основа. Окраску полученных образцов оценивали органолептически, а также с применением сканерометрического метода в системе RGB. Оценка окраски показала, что образцы окрашены в цвета от бледно-голубого до насыщенно синего, что коррелирует с данными цветометрии – с ростом количества введенного экстракта (w, %) возрастает доля синей компоненты снижается интенсивность окраски. Следует отметить, что введение экстракта в прозрачную мыльную основу способствует появлению синей окраски, в то же время использование замутнителей или стеариновой основы значительно увеличивает расход красителя и способствует окрашиванию в коричневатые пастельные тона.

На основании результатов исследования можно рекомендовать введение глицеринового экстракта антоцианов в количестве до 7% для придания мылу синего цвета различной интенсивности. При этом следует отметить, что поскольку рН окрашенного мыла находится в щелочной области, стабильность антоцианов при хранении невелика. По истечении полутора месяцев хранения синяя окраска теряется, мыло приобретает желтый цвет, обусловленный таутомерными превращениями антоцианов и преобразованием хиноидной структуры в халкон.

УДК 678.762.2

Студ. Т. М. Булатецкая

Науч. рук. проф. С. С. Никулин

(кафедра технологии органического синтеза  
и высокомолекулярных соединений, ВГУИТ)

### **ВЫДЕЛЕНИЕ КАУЧУКА ИЗ ЛАТЕКСА ЧЕТВЕРТИЧНЫМИ СОЛЯМИ АММОНИЯ**

Химическая и нефтехимическая промышленность в настоящее время активно развиваются. Внедрение новых технологий и аппаратного оформления технологических процессов позволяет решить ряд производственных проблем, снизить загрязнение окружающей среды и др. Все это относится и к промышленности синтетических каучуков.

Каучуки, получаемые эмульсионной полимеризацией обладают требуемым комплексом свойств и находят широкое применение в шинной и резинотехнической промышленности. Одной из проблематичных стадий в производстве каучуков, получаемых эмульсионной полимеризацией, является стадия их выделения из латекса. Это связано с тем, что в процессе выделения каучуков из латекса используются

солевые коагулирующие агенты, расход которых составляет десятки и сотни кг/т каучука. В связи с этим важной и актуальной задачей является разработка новых технологий решений, позволяющих снизить расход солей или полностью исключить их применение в технологии производства эмульсионных каучуков. Перспективными в этом плане являются четвертичные соли аммония. В работе [1] показана перспективность применения в технологии выделения каучуков из латексов низкомолекулярных и высокомолекулярных четвертичных солей аммония. Однако высокая стоимость данных солей, а также отсутствие возможности их применения в некоторых технологических процессах, в значительной степени сдерживает их применение в производстве эмульсионных каучуков.

Интересными и перспективными с промышленной точки зрения могут служить соли аммония, которые в значительных количествах присутствуют в некоторых отходах химической промышленности. Данные отходы и до настоящего времени не находят своего применения и в виде водных растворов сбрасываются в природные водоемы. Поэтому поисковые исследования по использованию водных стоков, содержащих соли аммония имеют важное прикладное и природоохранное значение. Интерес к применению солей аммония в технологии выделения каучуков из латексов базируется и на положительных результатах ранее опубликованных исследований, где в качестве коагулирующих агентов были изучены галогениды аммония [2].

Использование солей аммония в технологии выделения каучуков из латексов представляет интерес в связи с возможностью снижения расхода неорганического коагулянта, т.к. ионы  $\text{NH}_4^+$  больше по размеру и менее гидратированны, чем ионы  $\text{Na}^+$  и должны обладать более высокой эффективностью коагулирующего действия [3]. Важно при этом отметить, и то, что соли аммония получают целенаправленными синтезами и присутствуют в значительных количествах в отходах различных химических производств.

В данной работе рассмотрена возможность применения для выделения каучука СКС-30 АРК из латекса ряд солей аммония в сравнении с хлоридом натрия с оценкой свойств получаемых каучуков и вулканизатов.

С целью изучения процесса выделения каучука из латекса на основе солей аммония были приготовлены водные растворы со следующими значениями концентраций: хлорид натрия - 20,0 %; сульфат аммония - 11,3 %; нитрат аммония - 10,0 %; хлорид аммония - 10,0 %.

Используемый в исследовании латекс СКС-30 АРК имел сухой остаток 21,7 %.

Коагуляцию латекса СКС-30 АРК проводили согласно методике описанной в работе [4] с использованием в качестве коагулирующих агентов водных растворов перечисленных выше солей. В качестве подкисляющего агента применяли 1,0-2,0 % водный раствор серной кислоты. Выделение каучука из латекса проводили при температуре 20 и  $60 \pm 2$  °С на коагуляционной установке, представляющей собой емкость, снабженную перемешивающим устройством, и помещенную в термостат для поддержания заданной температуры. Полноту коагуляции оценивали визуально по прозрачности серума и гравиметрически – по массе образующейся крошки каучука, которую отделяли от серума (водной фазы), промывали теплой водой и после частичного обезвоживания досушивали в сушильном шкафу при температуре  $82 \pm 2$  °С.

Результаты эксперимента показали, что масса образующейся крошки каучука возрастала с повышением расхода коагулянта (таблица). Полноту выделения достигали при расходе 60-90 кг/т каучука (хлорид, сульфат, нитрат, аммония), что в 2,0-2,5 раза меньше, чем расход хлорида натрия (150 кг/т каучука).

Повышение температуры коагуляции до 60 °С не оказало существенного влияния на изменение расходной нормы коагулирующего агента. Полнота выделения каучука из латекса находилась в тех же пределах, что и при температуре 20 °С.

С практической точки зрения целесообразно было оценить и влияние концентрации дисперсной фазы на полноту выделения каучука из латекса. Для этого исходный каучуковый латекс, имеющий концентрацию дисперсной фазы 21,7 % разбавляли дистиллированной водой. Концентрация дисперсной фазы снижалась до 16,4 %.

Проведенными исследованиями установлено, что концентрация дисперсной фазы в исследованных интервалах не оказала заметного влияния на процесс выделения каучука из латекса.

На основе каучука выделенного из латекса солями аммония приготовлены резиновые смеси по стандартной технологии с использованием общепринятых ингредиентов. В таблице представлены результаты испытаний резиновых смесей и вулканизатов на основе каучука СКС-30 АРК, выделенного из латекса тетраборатом аммония и кремнефтористым аммонием.

Анализ представленных результатов показал, что вулканизаты, изготовленные на основе каучука, выделенного из латекса солями ам-

мония, обладают комплексом свойств, близким к вулканизатам на основе каучука, выделенного из латекса хлоридом натрия (стандартный образец).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Никулин С.С., Вережников В.Н. Применение азотсодержащих соединений для выделения синтетических каучуков из латексов // Химическая промышленность сегодня. 2004, № 4. С.26-37,
2. Никулин С.С., Вережников В.Н., Пояркова Т.Н., Шаталов Г.В., Шаповалова Н.Н., Наумова Ю.М. Галогениды аммония – коагулирующие агенты для выделения эмульсионных каучуков из латексов // Производство и использование эластомеров. 1997, № 4. – С.10–12
3. Измайлов А.Н. Электрохимия растворов. М.: Химия. 1966. – 576 с.
4. Пояркова Т.Н., Никулин С.С., Пугачева И.Н., Кудрина Г.В., Филимонова О.Н. Практикум по коллоидной химии латексов. – М.: Издательский Дом «Академия Естествознания», 2011. – 124 с.

УДК 678.06

Асп. Е. В. Королева; магистрант П. А. Челноков  
Науч. рук. доц. В. А. Седых  
(кафедра химии и химической технологии органических соединений  
и переработки полимеров, ВГУИТ)

### **ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ЭМУЛЬСИОННЫХ КАУЧУКОВ**

В производстве каучуков и резин на их основе преобладают следующие тенденции.

- Расширение природы наполнителей резин. Помимо традиционных технического углерода и белой сажи, синтетических каучуки наполняют нанодисперсными сшитыми полимерными наполнителями (НСПН). Размеры таких частиц составляют от 10 до 100 нм. Макромолекулы полимеров могут содержать звенья бутадиена, стирола, мономера с функциональной группой, сшивающего агента.

- Жидкофазное наполнение синтетических каучуков на стадии их выделения.

Задача исследования - получение НСПН радикальной полимеризацией в эмульсии совмещающегося с каучуковым латексом.

Традиционным путем (т. е. «сухим» смешением) частицы НСПН распределить в матрице каучука невозможно.