

ство «КолосС», 2003. – 208 с.

2. ГОСТ Р 51695-2000 Полиэтилентерефталат. Общие технические условия.

3. ГОСТ 18249-72 Пластмассы. Метод определения вязкости разбавленных растворов полимеров.

4. ГОСТ 10028-81 Вискозиметры капиллярные стеклянные. Технические условия.

УДК: 541.18.041.2 : 541.64

Е.В. Чурилина, канд. хим. наук, доц.;

С.С. Никулин, д-р техн. наук, проф.;

Г.В. Шаталов, д-р. хим. наук, проф.

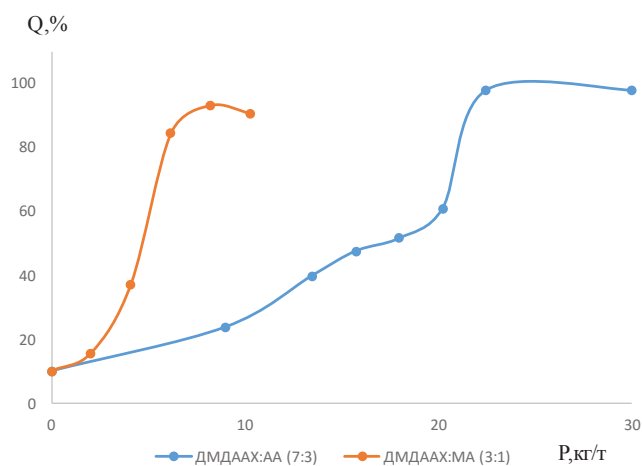
(ФГБОУ ВО «ВГУИТ», г. Воронеж, Российская Федерация)

## **ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ N,N-ДИАЛЛИЛ-N,N-ДИМЕТИЛАММОНИЙХЛОРИДА ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ БУТАДИЕН-НИТРИЛЬНОГО КАУЧУКА ИЗ ЛАТЕКСА**

Возрастающий спрос на шинную, резинотехническую продукцию способствует развитию промышленности по производству синтетических каучуков. Особое место необходимо выделить каучукам, получаемым эмульсионной полимеризацией, из-за их широкого применения и комплекса важных свойств [1]. При внедрении новых технологий изготовления синтетических каучуков и модернизации действующих, необходимо учитывать требования региональной экологии [2]. Улучшить экологические показатели производства эмульсионных каучуков позволяет использование полимерных флокулянтов в процессах выделения из-за значительного снижения расхода коагулирующих агентов и предотвращения сброса со сточными водами большого количества солей и других компонентов эмульсионной системы. Широкое применение для промышленного выделения каучуков из синтетических латексов получают катионные полиэлектролиты, особенно на основе четвертичных солей аммония [3]. Среди которых большого внимания заслуживают полимеры N,N-диаллил-N,N-диметиламмоний хлорида (ДАДМАХ) благодаря его доступности и легкости полимеризации, но высокая стоимость данного коагулянта сдерживает внедрение в промышленности. Это является причиной дальнейших исследований по поиску более эффективных полимерных флокулянтов. При этом следует отметить, что применению катионных полимерных материалов в производстве бутадиен-нитрильных каучуков в литературных источниках должного внимания уделено не было.

Цель работы – рассмотрение возможности применения водорастворимых катионных сополимеров ДАДМАХ с акриламидом (АА) и малеиновой кислотой (МК) в процессах выделения бутадиеннитрильного каучука марки СКН-40СНТ из латексов. Выбор этих дешевых и доступных сомономеров обусловлен тем, что позволит сделать более конкурентноспособным продукт из-за уменьшения его стоимости.

Эффективность коагулирующего действия полимерных продуктов оценивали гравиметрически – по массе образующегося коагулюма и визуально – по прозрачности серума. На рисунке 1 представлены кривые зависимости доли осажденного каучука из латекса от расхода (Р, кг на тонну каучука) сополимеров ДАДМАХ с АА и МК.



**Рисунок 1 – Влияние расхода сополимеров ДАДМАХ:АА и ДАДМАХ:МК на выход образующейся крошки каучука из латекса СКН-40СНТ (расход  $H_2SO_4$  – 15 кг/т каучука, 20°C)**

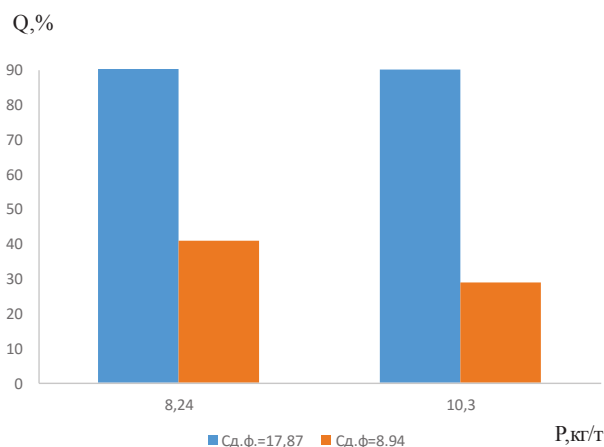
Полнота коагуляции при использовании сополимера ДАДМАХ : АА достигается при расходе 22 кг/т, а при использовании ДАДМАХ : МК – 8 кг/т. Меньший расход сополимера с МК связан с присутствием в строении кислотных групп, возможно, приводящих к подкислению системы, что способствует ее дестабилизации.

Концентрация дисперсной фазы имеет важное значение в процессе выделения каучука из латекса, особенно при действии органических коагулянтов [4]. Поэтому в работе изучено влияние этого фактора на полноту выделения каучука (рисунок 2). Масса образующегося коагулюма снижается с увеличением расхода коагулянта при уменьшении концентрации дисперсной фазы (разбавление в 2 раза). Причем при разбавлении латекса наблюдается не только снижение флоккулирующего действия сополимера, но и изменяется характер закономерностей, так как повышение его расхода приводит не к уве-

личению, а уменьшению массы образующейся крошки каучука. Похожее явление уже описывалось в литературе, где авторы отмечали, что в разбавленных и концентрированных системах агрегация частиц протекает различными способами [5].

Для исследуемой системы это, можно объяснить тем, что в разбавленном латексе с увеличением концентрации сополимера его свободные карбоксильные группы звеньев малеиновой кислоты способны взаимодействовать с катионами натрия с получением соли выполняющей роль защитного слоя, проявляя свойства ПАВ, тем самым препятствуя агломерации частиц [4].

При применении в промышленности нового флокулянта для выделения каучуков из латексов актуален вопрос о его влиянии (или продуктов его взаимодействия с эмульгаторами) на физико-механические и потребительские свойства получаемых каучуков, резин и пленок. Данные исследования физико-механических показателей показали, что вулканизаты, полученные на основе каучуков, выделенных с помощью синтезированных сополимеров соответствуют показателям, которые указаны в ТУ и близки к контрольным показателям.



**Рисунок 2 – Влияние концентрации дисперсной фазы на выделение крошки каучука из латекса СКН-40СНТ сополимером ДАДМАХ : МК (С.д.ф=8,94, Сд.ф.=17,87, 20°С)**

Таким образом, применение исследуемых сополимеров в технологии выделения бутадиен-нитрильного каучука из латекса позволяет снизить расход коагулирующих агентов, повышает экологичность процесса и существенно не отражается на свойствах получаемого продукта, резиновых смесей и вулканизатов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аверко-Антонович Л. А., Аверко-Антонович Ю. О., Давлетбаева И. М., Кирпичников П. А. Химия и технология синтетического

каучука. М.: «КолосС», 2008. – 357 с.

2. Пугачева И. Н, Никулин С. С Композиционные материалы на основе эмульсионных каучуков. Deutschland. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2017. 219 с.

3. Вострикова, Г. Ю. Катионные полиэлектролиты в технологии выделения каучуков из латекса // Г. Ю. Вострикова, С. С. Никулин. – Изд-ль: LAP LAMBERT Academic Publishing. 2020. 104 с.

4. Никулин, С. С. Применение сополимера N,N-диметил-N,N-диаллиламмонийхлорида с малеиновой кислотой для выделения бутадиен-стирольного каучука из латекса / С. С. Никулин, Т. Н. Пояркова, В. М. Мисин // Журн. прикл. хим. 2008. Т.81. Вып. 8. С.1382-1388.

5. Крючкова, Н. В. Исследование процесса выделения эмульсионных бутадиен-(а-метил)стирольных каучуков с применением катионного полиэлектролита поли-N,N'-диметил-N-2-гидроксипропилам-монийхлорида // Н. В. Крючкова, Ю. Н. Орлов, С. В. Леванова // Журн. прикл. химии. 2011. Т. 84. № 11. С. 1893–1897.

УДК 678.762.9

Н.С. Никулина, канд. техн. наук, ст. науч. сотр.  
(ВИПКС ГПС МЧС России, г. Воронеж);

С.С. Никулин, д-р. техн. наук, проф.;

Л.А. Власова, канд. техн. наук, доц.;

В.Н. Вережников, д-р. хим. наук, проф.

(ФГБОУ ВО «ВГУИТ», г. Воронеж, Российская Федерация)

## **СОЛИ АКРИДИНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЭМУЛЬСИОННЫХ КАУЧУКОВ**

Эмульсионные каучуки широко используются в различных отраслях промышленности [1]. Стадия выделения каучуков несет значительную экологическую нагрузку на природные объекты.

Это связано с использованием и в настоящее время солевых коагулирующих агентов, а именно хлорида натрия, расход которого составляет более 200 кг/т каучука. Поэтому задача разработки новых технологий, снижающих расход солей или полностью исключаящий их применение в производстве эмульсионных каучуков [2, 3].

Промышленные процессы выделения каучука из латекса протекают в кислой коррозионной среде. Применение коагулянта, обладающего антикоррозионными свойствами, будет способствовать продлению срока службы технологического оборудования [4].

Интерес в этом плане представляет акридин, обладающий комплексом свойств, представляющих интерес для промышленности син-