

УДК 678.01

Студ. А. Д. Никифорова, А. А. Чвирова

Науч. рук. проф. О. В. Карманова

(кафедра химии и химической технологии органических соединений и переработки полимеров, ВГУИТ)

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫДЕЛЕНИЯ КАУЧУКА СКС-30АРК НА СВОЙСТВА РЕЗИНОВЫХ СМЕСЕЙ И ВУЛКАНИЗАТОВ

При синтезе эмульсионных каучуков используются различные коагулирующие агенты, которые различаются стоимостью, доступностью, экологическими показателями, расходом на коагуляцию и другими характеристиками [1]. В промышленных условиях бутадиен-стирольный каучук марки СКС-30-АРК получают с использованием в качестве коагулянта суперфлока, ВПК-402 [2]. Однако большой расход коагулянтов, их высокая стоимость, а также неблагоприятные экологические последствия их применения ставят задачу поиска новых технических решений. Поиск новых коагулянтов, недорогих и эффективных, позволит оптимизировать процесс получения каучуков при условии обеспечения показателей качества конечного продукта [3].

Работа посвящена изучению технологических и вулканизационных свойств резиновых смесей и резин на основе бутадиен-стирольных каучуков, полученных в присутствии различных коагулирующих систем.

В качестве объектов исследования применяли бутадиен-стирольные каучуки: серийный СКС-30 АРК и опытные шифров СКС-30-М и СКС-30-Ф, полученные с использованием в качестве коагулирующих агентов мелассы (в шифре буква М) и фертила (в шифре буква Ф). На основе каучуков изготовлены резиновые смеси по стандартному рецепту в соответствии с ASTM D3185 и получены их вулканизаты при 155 °С в течение 30 минут.

Приготовление резиновых смесей осуществляли в смесителе «Brabender», вулканизацию образцов – в прессе с электрообогревом. Определяли физико-механические показатели с использованием разрывной машины РМИ-60, упругомера УМР-2, твердомера ТМ-2. Стойкость к тепловому старению оценивали по изменению прочности и относительного удлинения после выдержки в термостате при 100 °С в течение 72 ч. Структурные характеристики вулканизатов определяли методом равновесного набухания в толуоле.

В таблице приведены основные свойства резиновых смесей и их резин на основе серийного и опытных каучуков, на рис. – структурные показатели вулканизатов. Анализ данных показал, что опытные

каучуки отличаются вязкостью по Муни: СКС-30-М - более технологичный, СКС-30-Ф – имел вязкость по Муни выше, чем у серийного, ноудовлетворяющую нормам контроля. По вулканизационным характеристикам серийный каучук несколько превосходит опытный, однако общая скорость вулканизации всех исследуемых образцов находилась на одном уровне. Следует отметить, что все исследуемые каучуки соответствовали нормам контроля по содержанию летучих и золы.

Установлено, что в сравнении с серийным образец СКС-30-М показал более высокие модули при растяжении, а образец СКС-30-Ф обеспечил лучшие свойства при старении.

Таблица – Основные свойства резиновых смесей и резин на основе каучука СКС-30 АРК

Наименование показателей	Шифры образцов			
	Норма контроля	СКС-30	СКС-30-М	СКС-30-Ф
Вязкость каучука ML (1+4) 100 °С, усл. ед	51±5	52	47	56
Вязкость резиновой смеси ML (1+4) 100 °С, усл. ед	-	61	58	63
<i>Реометрия Монсанто, 155 °С, 30 мин</i>				
M _{min} , Н·м	1,8-3,0	9,5	5,15	10,5
M _{max} , Н·м	12-21	35,5	28	27,25
M ₉₀ , Н·м	-	32,9	25,72	25,5
τ _s , мин	2,2-4,5	1,75	2,5	2,0
τ ₉₀ , мин	13-21	23	25	25,25
Δτ, мин ⁻¹	-	4,71	4,44	4,30
M ₁₀₀ , МПа	-	3,7	4,7	3,9
M ₃₀₀ , МПа	>13,2	11,8	14,9	8,4
f _p , МПа	>22,5	24,5	23,6	19,8
ε, %	>420	479	413	572
θ, %	-	4	8	20
B, кН/м	-	61	62	56
H _A , усл. ед	-	60	58	60
E, %	-	40	36	40
<i>Тепловое старение, 100 °С, 72ч</i>				
K _f	-	0,7	0,64	0,74
K _ε	-	0,4	0,38	0,54

На основе анализ данных рисунка сделан вывод о тенденции повышения плотности поперечного сшивания каучуков при использовании в качестве коагулирующих агентов мелассы.

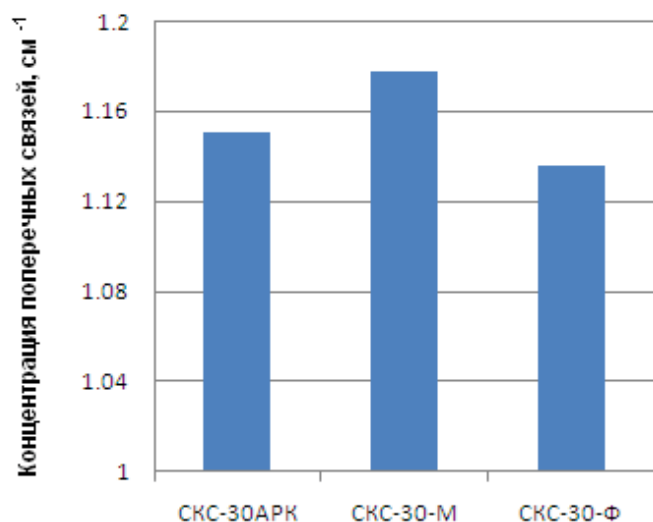


Рисунок – Структурные характеристики вулканизатов на основе каучука СКС-30 АРК и его опытных аналогов

В целом использование опытных коагулянтов не приводит к ухудшению упруго-прочностных свойств и стойкости к старению резин, следовательно, каучуки могут быть рекомендованы для промышленного опробования. Учитывая, что опытные коагулянты имеют низкую стоимость, доступны и экологически безопасны, их использование экономически целесообразно при синтезе эмульсионных бутадиен-стирольных каучуков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основы технологии синтеза каучуков, Литвин, О.Б. – М.: Химия, 1972, с. 382–396.
2. ФГУП «НИИСК» [Электронный ресурс]. – [2006]. – Режим доступа: <http://www.vniisk.ru/Rus/istor.htm>
3. Синтетический каучук, под ред. И.В. Гармонова, 2-е изд., Л.: Химия, 1983, с. 193–238.