

Мустафаева Р. Э.

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности,
канд. хим. наук, науч.сотр.

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫСОКОАДГЕЗИОННЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ БУТАДИЕН-СТИРОЛЬНОГО КАУЧУКА МОДИФИЦИРОВАННОГО ПОЛИВИНИЛХЛОРИДОМ.

Аннотация

Рассмотрено влияние модифицирующих добавок поливинилхлорида, а также вулканизирующих компонентов на литьевые и физико-механические свойства разработанных опытных резин. На основе бутадиен-стирольного каучука модифицированного ПВХ, получены резины с улучшенными адгезионными свойствами, удовлетворяющие требованиям, предъявляемые резинам перерабатываемые литьем под давлением.

Ключевые слова: модификация, поливинилхлорид, резины, бутадиен-стирольный каучук

Key words: modification, polyvinylchloride, rubbers, butadiene-styrene rubber.

Исследовано влияние различных добавок и вулканизирующих систем с целью улучшения литьевых свойств резин на основе БСК и получения вулканизатов с улучшенными физико-механическими характеристиками при меньшем времени вулканизации, по сравнению с подобными промышленными резинами.

Среди модифицирующих добавок особое внимание уделяется полимерным добавкам, содержащим функциональные группы, которые способствуют улучшению адгезии между полимерными фазами, препятствуют процессу их разделения и улучшают совместимость в межфазной зоне.[1] С этим связано наиболее усиливающее действие поливинилхлорида (ПВХ) на смеси эластомеров и его влияние на свойства их вулканизатов.

В качестве добавок к резинам были использованы поливинилхлорид (ПВХ) и алюмино-фторсодержащий кремнегель (КАФС). Исследовано также влияние содержания сульфенамида Ц и тиурама Д на процесс вулканизации резин на основе БСК.

В резины на основе БСК вводился ПВХ в количестве 5÷15масс.ч. Было установлено, что увеличение количества ПВХ в смеси приводит к уменьшению прочности и относительного удлинения, сопротивления раздиру, эластичности и в тоже время увеличению сопротивления тепловому старению. Как видно из данных таблицы 1 резины на основе бутадиен - стирольного каучука БСК модифицированного поливинилхлоридом (ПВХ) имеют высокую адгезионную прочность связи с металлом по сравнению с БСК немодифицированным. Повышение адгезионной прочности БСК модифицированного ПВХ объясняется наличием хлора в макромолекуле модифицированного каучука. КАФС в количестве 3÷12масс.ч. практически не влияет на физико-механические свойства вулканизатов (табл.1 и 2.).

Из данных табл.1 следует, что введение в смесь 5÷15масс.ч. ПВХ приводит к снижению показателей твердости, сопротивления раздиру и эластичности вулканизатов. Более 5 масс.ч ПВХ ухудшает показатели основных характеристик вулканизатов.

Таблица 1

Состав и свойства литевых резин, содержащих ПВХ (вулканизация при 428 К, 10 мин.)

№	Состав смесей, масс.ч.				
	СКМС 30-АРКМ-15	100	100	100	100
	ПВХ*	-	5	10	15
Свойства вулканизатов					
1.	Условная прочность при растяжении, МПа	11,4	10,4	9,65	8,9
2.	Условное напряжение при удлинении 100%, МПа	2,42	2,62	2,46	2,8
3.	Условное напряжение при удлинении 300%, МПа	7,53	7,66	7,05	6,85
4.	Относительное удлинение, %	470	460	440	422
5.	Относительная остаточная деформация после разрыва, %	18	19	18	20
6.	Сопротивление раздиру, кН/м	46,5	44,5	39,6	35,7
7.	Твердость по ТМ-2, усл.ед.	60	63	67	70
8.	Эластичность по отскоку, %	25	23	22	22
9.	Коэффициенты теплового старения при 373 К в течение 72 часов				
	По сопротивлению разрыву	0,64	0,68	0,67	0,74
	По относительному удлинению	0,41	0,41	0,38	0,34
10	Адгезионная прочность к металлу, МПа	1,52	1,7	2,6	2,9

* Остальные компоненты состава резиновых смесей по таблице 2.2. (II)

Введение в смеси КАФС в количестве 3÷12 масс.ч. снижает показатели прочности при растяжении. В пределах введения КАФС 3÷6 масс.ч. сохраняются основной уровень показателей и в некоторой степени улучшаются показатели сопротивления раздиру, эластичности по отскоку, термостойкости и уменьшается твердость вулканизатов.(табл.2).

Образцы резин, содержащие сульфенамид «Ц» вулканизованные при оптимальном времени вулканизации по физико-механическим свойствам мало отличаются от вулканизатов содержащих КАФС (табл.3).

Таблица 2

Состав и свойства литевых резин, содержащих КАФС (вулканизация при 428К, 10 мин.)

№	СКМС 30-АРКМ-15 КАФС*	Состав смесей, масс.ч.			
		100	100	100	100
		-	3	6	12
Свойства вулканизатов					
1.	Условная прочность при растяжении, МПа	11,4	10,2	10,2	8,70
2.	Условное напряжение при удлинении 100%, МПа	2,42	2,18	2,2	3,03
3.	Условное напряжение при удлинении 300%, МПа	7,53	6,90	6,56	5,18
4.	Относительное удлинение, %	470	470	464	450
5.	Относительная остаточная деформация после разрыва, %	18	18	16	18
6.	Сопротивление раздиру, кН/м	46,5	51	50,6	50
7.	Твердость по ТМ-2, усл.ед.	60	57	57	58
8.	Эластичность по отскоку, %	25	27	26	25
9.	Коэффициенты теплового старения при 373 К в течение 72 часов				
	По сопротивлению разрыву	0,64	0,69	0,67	0,66
	По относительному удлинению	0,41	0,48	0,48	0,50
10.	Адгезионная прочность к металлу, МПа	1,52	1,50	1,7	1,7

* Остальные компоненты состава резиновых смесей по таблице 2.2.

Исследовано совместное влияние на технологические и литевые свойства резин ПВХ+КАФС+сульфенамид «Ц» + тиурам «Д» в различных комбинациях (табл.4). Анализируя данные следует, что наиболее удовлетворительными технологическими и физико-механическими свойствами будут иметь литевые резиновые смеси на основе БСК, содержащие, масс.ч.: ПВХ-5, КАФС-5, сульфенамида «Ц» – 0,2 и тиурама «Д» – 0,5. Такая смесь имеет среднюю скорость вулканизации - 12÷13мин., что позволяет перерабатывать ее литьем под давлением.

Таблица 3

Состав и свойства литевых резин, содержащих сульфенамид «Ц»
(вулканизация при 428 К, 10 мин.)

№	СКМС 30-АРКМ-15 Сульфенамид «Ц»*	Состав смесей, масс.ч.				
		100	100	100	100	100
		-	0,05	0,15	0,20	0,25
Свойства вулканизатов						
1.	Условная прочность при растяжении, МПа	11,4	11,0	11,7	11,3	10,8
2.	Условное напряжение при удлинении 100%, МПа	2,42	2,34	2,18	2,42	2,17
3.	Условное напряжение при удлинении 300%, МПа	7,53	7,65	7,65	8,0	7,9
4.	Относительное удлинение, %	470	450	484	464	440
5.	Относит. остаточная деформац. после разрыва, %	18	19	18	18	15
6.	Сопротивление раздиру, кН/м	46,5	39,3	45,25	44,3	38,2
7.	Твердость по ТМ-2, усл.ед.	60	59	59	59	61
8.	Эластичность по отскоку, %	25	26	25	24	25
9.	Адгезионная прочность к металлу, МПа	1,52	1,52	1,51	1,51	1,50

* Остальные компоненты состава резиновых смесей по таблице 2.2.(II)

Таблица 4

Вязкость смесей БСК по Муни при 373 К, содержащих ПВХ, КАФС,
сульфенамид «Ц» и Тиурам «Д»

Составы смесей	Вязкость по Муни
Указанная резина содержит ПВХ, масс.ч:	
5	46,0
10	46,8
15	48,0
Указанная резина содержит КАФС, масс.ч:	
3	35,0
5	35,0
Указанная резина содержит сульфенамид «Ц», масс.ч.:	
0,05	40,0
0,1	41,5
0,15	42,0
0,2	41,8
Указанная резина содержит Тиурам «Д», масс.ч.:	
0,5	45,2
1,0	48,0
1,1	50,0
1,2	52,0
1,3	54,2

Изучено влияние времени вулканизации опытных резиновых смесей на их физико-механические свойства. Показано, что вулканизаты опытных резиновых смесей, вулканизованных в течение 4 и 6 мин. по физико-

механическим показателям не отличаются от производственных резин при содержании в их составе $0,2 \div 0,5$ масс.ч. сульфенамида «Ц» . Полученные резиновые смеси достигают высокие показатели физико-механические свойства, при вулканизации 6 мин, хотя для получения производственных резин с такими же показателями физико-механическими свойствами требуется 10 мин. времени вулканизации. В связи с этим для смесей, рекомендованных к переработке литьем под давлением, оптимальное время вулканизации выбрано 6 мин.

Анализ полученных результатов показывает, что ПВХ в смеси с КАФС являются регуляторами процесса вулканизации литьевых резин.

В результате проведенных лабораторных и опытно-производственных испытаний получены литьевые резины на основе СКМС-30 АРКМ-15 модифицированного ПВХ и КАФС, с необходимыми литьевыми и физико-механическими характеристиками. Усовершенствованы составы ободных и вентильных резин шинного производства с целью регулирования их технологических свойств и скорость вулканизации для переработки этих резин литьем под давлением. Показано, что применением модифицирующих добавок ПВХ и алюминий фторсодержащего кремнегеля, возможно регулирование вязкостных свойств сырых резиновых смесей, ускорение процесса вулканизации, улучшение литьевых и физико-механических свойств резин на основе БСК, применяемых в шинной промышленности для изготовления вентильных резин и комплектной ободной ленты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Билалов Я.М., Юсубов Ф.В., Мамед Гасанзаде Д.С. Исследование свойств композиций на основе модифицированных эластомерных смесей. Азерб.Хим.жур., N:4, 2003, с.38-41.