

ВЛИЯНИЕ НОВОГО АКТИВИРУЮЩЕГО АГЕНТА АВЦ НА СВОЙСТВА РЕЗИН

Н.Л. Пантелеева, А.Н. Дронова, Ю.Г. Василиади

Проведено исследование влияния комплексного активирующего агента АВЦ на свойства резиновых смесей для обрешивания текстильного корда. Показано, что при введении АВЦ возможна частичная замена цинковых белил при обеспечении удовлетворительных свойств резин.

ВВЕДЕНИЕ

Основным активатором вулканизации, широко используемым в шинной промышленности, остается оксид цинка, уровень цен на который в последнее время возрос и практически приблизился к мировому. Поэтому исследования по замене оксида цинка являются актуальными.

В резиновых смесях в качестве активаторов вулканизации применяется оксид цинка в сочетании с органическими активаторами, в качестве которых применяются жирные кислоты (стеариновая, пальмитиновая, олеиновая и другие), а также соли кислот [1]. Жирные кислоты, являясь поверхностно-активными веществами, также принимают активное участие в процессе формирования вулканизационной структуры [2]. Процессы структурирования развиваются как на межфазной поверхности твердых частиц оксидов, так и в мицеллах комплексов серы, ускорителя и активаторов. Сульфидирующие комплексы, являющиеся действительным агентом вулканизации, стабилизированы стеаратом цинка, компонентом реагирующей системы, который проявляет также поверхностно-активные свойства [3].

В связи с этим, наиболее актуальными для замены оксида цинка являются комплексные активаторы, содержащие оксид цинка и диспергирующие вещества [4-6]. Целью данной работы явилось изучение влияния на свойства резин активирующего агента АВЦ [7].

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Для изготовления активирующего агента АВЦ применяли следующие материалы: стеарат кальция, стеарат цинка, белила цинковые (оксид цинка) и масло ПН-6ш. Основную часть составляет оксид цинка, обуславливающий главное активирующее действие в ходе процесса вулканизации. Вторая часть агента – соли стеариновой кислоты, обладающие поверхностно-активными свойствами. В качестве объекта исследования была

выбрана резиновая смесь для обрешивания текстильного корда на основе каучука СКИ-3 (68 мас.ч.) и натурального каучука марки SVR-3L (32 мас.ч.). Содержание активаторов вулканизации в исследуемых резиновых смесях представлено в таблице 1.

Таблица 1

Содержание активаторов вулканизации в обкладочных резиновых смесях (мас.ч. на 100 мас.ч. каучука)

Активатор	Содержание активатора, мас.ч.					
	Серийная смесь	Опытная смесь				
		1	2	3	4	5
Цинковые белила	4,3	-	2,2	2,2	1,1	0,9
Активирующий агент АВЦ	-	5,8	2,9	2,2	1,1	0,9

Резиновые смеси изготавливали в лабораторном резиносмесителе РС-2,5 в 2 стадии, вводя активирующий агент АВЦ на первой стадии. В качестве вулканизирующего агента использовали серу молотую (1,80 мас.ч.), ускорителя вулканизации - сульфенамид Ц (1,00 мас.ч.),

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В таблице 2 представлены вулканизационные характеристики, определенные на реометре Монсанто при 155°C.

Как видно из таблицы 2, при сокращении содержания цинковых белил с 1,1 мас.ч. (вариант 5) до 0,9 мас.ч. (вариант 6) виброреометрические характеристики резко ухудшаются, что свидетельствует о наличии минимального предела содержания оксида цинка, ниже которого оптимальное течение процессов, приводящих к сшиванию каучука, невозможно. Наиболее оптимальным с точки зрения параметров кинетики вулканизации является вариант 5, с содержанием активирующего агента АВЦ и цинковых белил в равных количествах (1,1 мас.ч.). Этот вывод подтверждают данные по степени сшивания, ха-

ВЛИЯНИЕ НОВОГО АКТИВИРУЮЩЕГО АГЕНТА АВЦ НА СВОЙСТВА РЕЗИН

рактеризуемой значениями равновесного набухания резин в растворителе [8], приведенные в таблице 3. Резиновые смеси вулканизовали в прессе при температуре 155°C в течении 15 минут.

Таблица 2
Основные параметры кинетики вулканизации

Параметр	Исследуемые варианты					
	1	2	3	4	5	6
M _L , Н×м	0,89	0,80	0,80	0,90	0,80	0,80
M _H , Н×м	4,00	3,80	3,95	4,00	3,60	2,90
tsx, мин	3,00	2,50	3,00	2,50	2,50	4,50
tc ₉₀ , мин	19,50	21,00	20,00	18,50	16,50	30,00
V, мин ⁻¹	6,06	5,41	5,88	6,25	7,14	3,92

M_L – минимальный крутящий момент, M_H – максимальный крутящий момент, tsx – время начала вулканизации, tc₉₀ – оптимальное время вулканизации, V- скорость вулканизации.

Таблица 3
Равновесная степень набухания резин в нефрасе, %

Исследуемый вариант	1	2	3	4	5	6
Равновесная степень набухания, %	180	180	180	170	170	235

Таблица 4
Физико-механические свойства резин

Показатели	Варианты					
	1	2	3	4	5	6
Условное напряжение при 300% удл., МПа	12,7	11,7	12,5	12,3	12,4	8,5
Условная прочность при растяжении, МПа	25,1	25,5	25,3	25,5	25,5	19,7
Относительное удлинение при разрыве, %	520	530	520	530	530	680
Сопротивление раздиру, кН/м	112	114	110	112	100	90
Коэффициент температуростойкости по условной прочности при 100°C	0,56	0,59	0,53	0,63	0,65	0,70
Коэффициент температуростойкости по относительному удлинению при разрыве при 100°C	1,20	1,32	1,20	1,34	1,26	1,16

Данные таблицы 3 показывают, что максимальная степень вулканизации достигается

при содержании цинковых белил и активирующего агента АВЦ 2,2 мас.ч. (вариант 4) и 1,1 мас.ч. (вариант 5), что свидетельствует о возможности снижения дозировок активаторов до 1.1 мас.ч. при сохранении оптимальной степени сшивания. Можно предположить, что при введении активирующего агента АВЦ в резиновой смеси повышается содержание солей жирных кислот, которые являются поверхностно- активными веществами, обуславливающими концентрационный эффект и ускоряющими образование комплекса сера – ускоритель [5]. Физико-механические показатели резин приведены в таблице 4.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования изучена возможность снижения дозировки цинковых белил в обкладочной смеси для обрезинивания текстильных кордов при введении активирующего агента АВЦ. Показано, что оптимальными дозировками цинковых белил и активирующего агента АВЦ являются 1,1 мас.ч. на 100 мас.ч. каучука.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Догадкин Б.А., Донцов А.А., Шершнева В.А. Химия эластомеров. – М.: Химия, 1981. – 373 с.
2. Кузьминский А.С., Кавун С.М., Кирпичев А.П. Физико-химические основы получения, переработки и применения эластомеров.- М.: Химия, 1981. -366 с.
3. Шершнева В.А. // Производство и использование эластомеров. – 1998.-№3.-С.26-33.
4. Маслош В.З., Микуленко Л.И., Боярская Н.А. Заикина Л.Е. // Сырье и материалы для резиновой промышленности. Настоящее и будущее.-1996. – С.89-90.
5. Цыбенко В.Д., Пицык В.А., Соловьев В.М., Терещук М.Н. // Сырье и материалы для резиновой промышленности. Настоящее и будущее. – 1996. – С.122-123.
6. Яловая Л.И., Фроликова В.Г., Сахновский Н.Л., Куркин Г.Д. // Сырье и материалы для резиновой промышленности. Настоящее и будущее. – 1996.-С.133-134.
7. Васильевых Н.Я., Косо Р.А., Гришин Б.С. // Сырье и материалы для резиновой промышленности.-1999. -№3. –С.9-32.
8. Анфимова Э.А., Лыкин А.С., Анфимов Б.Н. // Высокомол. соед., 1982,-т.24,-№2. – С.414-419.