Таганова В.А.¹, Пичхидзе С.Я.², Артеменко А.А.³

¹БИТИ (филиал) НИЯУ МИФИ
Россия, Балаково

²СГТУ им. Гагарина Ю.А.,
Россия, Саратов

³ЭТИ (филиал) СГТУ им. Гагарина Ю.А.,
Россия, Энгельс

doi: 10.18411/lj2016-2-26

Резина на основе токопроводящего технического углерода

Токопроводящая резина на основе сажи характеризуется высоким удельным сопротивлением и используется для обеспечения отвода статического электричества, а также для снятия статики в медицине, при изготовлении взрывчатых веществ, при использовании специального технологического оборудования [1].

Целью разработки является создание магнитного эластомера с токопроводящими свойствами.

Для решения поставленной цели нами предлагается нанесение на поверхность порошка Nd-Fe-B 5% спиртового раствора 3-аминопропилтриэтоксисилана. После чего его высушивают при температуре 20 - 25°C в течение 5 ч.

Технический результат достигается путём создания резиновых смесей, в которых в качестве наполнителя используется порошок Nd-Fe-B модифицированный 5% спиртовым раствором 3 - аминопропилтриэтоксисилана и технический углерод N 330.

Изготавливалась резиновая смесь на основе бутадиен-нитрильного

каучука, табл.1. В указанную резиновую смесь вводился порошок Nd-Fe-B в количестве 200-400 масс. ч., модифицированный 5% спиртовым раствором 3-аминопропилтриэтоксисилана и технический углерод N 330.

Наполнители вводились в резиновую смесь на вальцах ПД 320 при нулевом зазоре. Образцы для испытания вулканизовали в гидравлическом прессе «Monsa», Италия при температуре 175⁰С в течение 10 мин. и давлении 3,5 МПа. Было получено 4 смеси с различным содержанием порошка Nd-Fe-B и технического углерода N 330. Составы исследованных резиновых смесей приведены в табл. 1.

Испытывались образцы шириной (25±0,5) мм, толщиной (2,0±0,2) мм и длиной 115 мм. Испытания проводили на разрывной машине Zwick/Roell со скоростью перемещения подвижного захвата 100 мм/мин.

При введении магнитного наполнителя в резиновую смесь крутящий момент существенно возрастает. В большей степени увеличение разности крутящих моментов МН-МЛ характерно для резин, содержащих модифицированные органосиланами порошки. Предполагаем, что магнитный порошок выступает в роли вторичного катализатора, способствующего дополнительному образованию связей между макромолекулами каучука, и оказывающего влияние на взаимодействие наполнитель-эластомер. В большей степени это проявляется для модифицированных порошков. Таким образом, рост крутящего момента при введении магнитного наполнителя связан не только с вырастанием вязкости, но также с образованием дополнительных поперечных связей.

Анализ результатов показал возможность применения порошка Nd-Fe-B, модифицированного 5% спиртовым раствором 3-аминопропилтриэтоксисилана и технического углерода N 330 для производства магнитных, токопроводящих эластомеров. При этом физико-механические и технологические характеристики магнитных, токопроводящих эластомеров на основе бутадиен-нитрильных каучуков соответствуют норме.

Использование разработанной токопроводящей резины с приведенными магнитными свойствами позволяет избежать применение токопроводящего клея, который необходим для крепления эластомера к металлическим поверхностям.

Физико-механические показатели заявляемой резиновой смеси представлены в табл. 2.

Таблица 1

Составы исследованных резиновых смесей

№ п/п	Состав	Содержание ингредиентов в составах, масс. ч.			
		Исход-ная	1	2	3
1	Каучук БНКС–18АМН	80,00	80,00	80,00	80,00
2	Каучук БНКС–28АМН	20,00	20,00	20,00	20,00
3	Sulfenax CBS/MG	1,50	1,50	1,50	1,50
4	Ekaland DTDM PD	1,50	1,50	1,50	1,50
5	Dimacit TMTD	1,80	1,80	1,80	1,80
6	Углерод технический N 330 модифицированный	65,87	65,87	65,87	65,87
7	Масло-мягчитель «ПМ»	0,40	0,40	0,40	0,40
8	Duslin P	0,13	0,13	0,13	0,13
9	Белила цинковые БЦО М	5,00	5,00	5,00	5,00
10	Кислота стеариновая, Т-32	1,50	1,50	1,50	1,50
11	Dusantox IPPD	2,50	2,50	2,50	2,50
12	Пластификатор ДОФ	21,60	21,60	21,60	21,60
13	Церезин 80	5,00	5,00	5,00	5,00
14	Perkacit NDBC	1,50	1,50	1,50	1,50
15	Порошок Nd-Fe-B	200	200	400	400
16	3- аминопропилтриэтоксисилан	-	0,40	-	0,40
	M min, N·m **	2,23	1,96	2,73	2,66
	T 2, мин.	0,43	0,44	0,44	0,44
	T 50, мин.	0,70	0,72	0,73	0,76
	T 90, мин.	1,47	1,71	2,25	2,38
	M max, N·m	14,00	23,37	31,25	44,01

Таблица 2

Физико-механические показатели магнитных эластомеров

Показатель	Исходная 1	Составы магнитных эластомеров		
		2	3	4
Твердость по Шор А, в пределах	63	56	70	65
Условная прочность при растяжении, кгс/см ² , не менее	32	49	53	64
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	270	300	290	300
Сопротивление раздиру, кг/см в пределах	17	29	19	30
Удельное объемное сопротивление при напряжении 100 В, Ом·см	2,1	2,1	1,3	1,3
Магнитная энергия B_r , Тл, не менее	0,20	0,20	0,29	0,29

Литература:

1. Оптимизация состава и свойств магнито-эластомерных композиций на основе фторкаучука СКФ-26 [Текст] / В. А. Таганова, С. Я. Пичхидзе, В. С. Юровский // Каучук и резина. - 2012. - № 4. - С. 23-26