

Изобретение относится к области химии композиционных материалов, в частности фрикционных материалов, используемых в производстве тормозных устройств транспортных средств, конкретно в тормозных накладках.

Известны полимерные композиции для фрикционных материалов, в которых в качестве связующих используются фенолформальдегидные, эпоксидные и другие термореактопласты. Связующие на основе фенолформальдегидных смол способны в процессе переработки и формования выделять ряд экологически вредных веществ (фенол, формальдегид и др.). Все это требует дополнительных очистных сооружений, что существенно удорожит производство, увеличит экологическую нагрузку на окружающую среду.

Наиболее широкое распространение в производстве тормозных устройств транспортных средств получили полимерные композиции для фрикционных материалов на основе различных модификаций фенолформальдегидных смол в качестве связующего.

Прототипом предлагаемого изобретения является полимерная композиция фрикционного назначения, включающая, мас. %:

Модифицированную фенолформальдегидную смолу СФ-342А	13
Бутадиеннитрильный каучук СКН-26	3
Концентрат баритовый	17
Глинозем	15
Электролитический медный порошок	10
Графит	1,5
Бронзовая стружка	5
Диаммоний фосфат	0,5
Асбест хризотилковый	28
Минеральная вата	7

В указанной композиции в качестве полимерного связующего использованы фенолформальдегидная смола СФ-342А и бутадиен-нитрильный каучук СКН. Эта композиция обладает хорошими износостойкостью, прочностью на отрыв, стабильным коэффициентом трения.

Однако недостатком композиции-прототипа является выделение вредных веществ (фенола, формальдегида, анилина) в процессе ее переработки и формования, что относит производство тормозных колодок к экологически неблагоприятному.

Задачей предлагаемого изобретения является разработка полимерной композиции фрикционного назначения для изготовления тормозных устройств транспортных средств на основе более экологически чистого связующего, не выделяющего вредных продуктов в процессе технологической переработки и ориентируемое на отечественное украинское сырье.

Сущность предлагаемого изобретения состоит в том, что полимерная композиция фрикционного назначения, включающая полимерное связующее, бутадиен-нитрильный каучук, баритовый концентрат, глинозем, металлический медный порошок, графит, бронзовую стружку, диаммоний фосфат, волокнистые наполнители, согласно предлагаемому изобретению в качестве полимерного связующего содержит эпоксидное связующее состава, мас. %: олигоэпоксифир 83,00 - 94,99, латентный отвердитель аминоксидного типа 5,00 - 16,00, ацетилацетонат хрома (меди) 0,01 - 1,00, при следующем соотношении компонентов в полимерной фрикционной композиции, мас. %:

Эпоксидное связующее	13 - 16
Бутадиен-нитрильный каучук	2 - 4
Баритовый концентрат	12 - 17,5
Глинозем	8 - 15
Электролитический медный порошок	5 - 10
Графит	1 - 8
Бронзовая стружка	5 - 8
Диаммоний фосфат	0,5 - 5
Волокнистый наполнитель (асбест, минеральная вата)	Остальное

Отличительным признаком заявляемого изобретения является использование эпоксидного связующего заявляемого состава. Эпоксидное связующее подобного типа описано в литературе, но в данном изобретении использовано специально для высоконаполненных систем (наполнение более 80%). Известно использование таких композиций в качестве термостойких покрытий и химически стойких лаков в виде растворов в соответствующих растворителях, а также в виде порошков для электростатического напыления, в которых степень наполнения (различных красителей, пигментов и т.д.) составляет 0 - 20%.

Технико-экологический результат достигается только благодаря использованию полимерной композиции фрикционного назначения заявленного состава, включающего эпоксидное связующее на основе олигоэпоксифира, латентного отвердителя аминоксидного типа, ацетилацетонат хрома (меди). Указанное эпоксидное связующее не содержит экологически вредных фенола, формальдегида, анилина, сохраняет и улучшает ряд физико-механических свойств фрикционного материала.

Предлагаемую полимерную композицию готовят по стандартной технологии, принятой в производстве фрикционных изделий. Смесь компонентов загружают в резиномеситель и перемешивают в течение 5 - 10 мин под давлением 0,5 - 0,6 МПа, при температуре не более 100 °С. Изделия из приготовленных смесей получают методом горячего формования при температуре  $175 \pm 5^\circ\text{C}$ , удельном давлении  $105 \pm 5\text{ МПа}$  и времени выдержки

изделий в пресс-форме 1 мин на 1 мм толщины.

Варианты составов предлагаемой композиции и прототипа сведены в табл.1.

Результаты испытаний представлены в табл.2.

Из табл.2 следует, что образцы материалов из предложенной композиции, обладая хорошими механическими свойствами (твердость, коэффициент трения) и возросшим пределом прочности на отрыв, не выделяют фенол, формальдегид в атмосферу, что решает задачу экологии. Из табл.2 также видно, что при запредельном (малом - 12% и большом - 18%) содержании эпоксидного связующего ряд физико-механических свойств испытываемых образцов неудовлетворителен.

**Т а б л и ц а 1**

Соотношение компонентов	Извест. состав (прототип)	Предлагаемые составы композиции					
		1	2	3	4	5к	6к
Эпоксидное связующее	–	13	13	15	16	12	18
Смола СФ-341А							
ГОСТ 18694–80	13	–	–	–	–	–	–
Каучук типа СКН (СКН–26МНТ, СКН–26 СМНТ, СКН–26 АСН, СКН–26 МП)							
ГОСТ 7738–79	3	2	3	3	4	2	4
Баритовый концентрат							
ГОСТ 4682–84	17	15	17	17,5	12	17	12
Глинозем марок Г–00, Г–0, Г–1							
ГОСТ 6912–74	15	8	15	10	12	15	12
Порошок медный электролитический марок ПСМ–1, ПСМ–2							
ГОСТ 4960–75	10	5	10	8	8	8	8
Графит скрытокристаллический марок ГЛС–1, ГЛС–2, ГЛС–3							
ГОСТ 5420–74	1,5	1	1,5	8	4	4	4
Бронзовая стружка из бронзы С–30							
ГОСТ 493–79	5	5	5	6	8	5	8
Асбест хризотилковый V гр. марок П–5–65, П–5–50							
ГОСТ 12871–83	28	50,5	28	30,5	30	30	25
Диаммоний фосфат							
ГОСТ 8515–75	0,5	0,5	0,5	1	5	0,5	5
Вата минеральная							
ГОСТ 4640–84	7	–	7	1	1	6,5	2

Т а б л и ц а 2

Свойства	Извест. прототип	Предлагаемые составы композиции					
		1	2	3	4	5к	6к
Газовыделение (в г на 1 кг материала):							
фенол	3,09	-	-	-	-	-	-
формальдегид	0,197	-	-	-	-	-	-
анилин	0,060	-	-	-	-	-	-
акрилонитрил	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Износ образца, $10^{-12}$ , м <sup>3</sup> /Дж	0,06	0,34	0,33	0,32	0,33	Раскр.	0,35
Твердость по Бриннелю, НВ	25	32	34	35	38	Раз- руш.	40
Коэффициент трения	0,42	0,38	0,33	0,36	0,35	0,31	0,18
	0,33	0,33	0,36	0,32	0,30	0,30	0,15
Предел прочности на отрыв :							
до термообраб., кН	17	22,4	27,5	25,0	23,5	19,0	29,6
после термообра- ботки, кН	4,7	5,4	5,7	5,2	5,0	0,8	0,7