



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) KZ (13) B (11) 37565

(51) C08L 9/02 (2006.01)

C08L 27/06 (2006.01)

C08K 3/00 (2006.01)

C08K 5/00 (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21) 2024/0466.1

(22) 08.06.2024

(45) 10.10.2025, бюл. №41

(72) Мун Григорий Алексеевич (KZ); Боброва Валерия Владимировна (BY); Касперович Андрей Викторович (BY); Ефремов Сергей Анатольевич (KZ); Нечипуренко Сергей Витальевич (KZ); Ермухамбетова Баяна Бисеналиевна (KZ); Аликулов Адилет Женисбекулы (KZ); Ирмухаметова Галия Серикбаевна (KZ); Кенжебай Жазира (KZ)

(73) Мун Григорий Алексеевич (KZ)

(56) RU 2386650 C2, 20.04.2010;

RU 2149165 C1, 20.05.2000;

EA 034628 B1, 28.02.2020;

RU 2645479 C2, 21.02.2018

### (54) РЕЗИНОВАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФОРМОВЫХ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

(57) Изобретение относится к резиновой промышленности, в частности к резиновым смесям на основе комбинации изопренового каучука (СКИ-3) и бутадиенового каучука (СКД), и могут быть использованы в производстве резинотехнических

изделий (РТИ), в частности для изготовления виброизолирующих элементов.

Резиновая смесь для изготовления формовых резинотехнических изделий содержит каучук, противостарители, вулканизующую группу, стеариновую кислоту, наполнитель. В качестве каучука используют синтетический полизопреновый (СКИ-3) и синтетический бутадиеновый каучук (СКД), в качестве вулканизующей группы используют серу молотую, ускоритель N-циклогексил-2-бентиазолилсульфенамид (Сульфенамид Ц), цинковые белила, в качестве противостарителей используют комбинацию из диафена ФП и ацетонамила Н, в качестве мягчителя используют стеариновую кислоту, а в качестве наполнителя - комбинацию технического углерода марок П-803 и Н-220, а также углерод-кремнистого наполнителя.

Преимущества предлагаемого изобретения в улучшении эксплуатационных характеристик резиновых смесей: повышение времени начала скорчинга резиновых смесей, повышении относительного удлинения при разрыве, твердости по Шору А и стойкости резин к озонному старению.

(19) KZ (13) B (11) 37565

Изобретение относится к резиновой промышленности, в частности к резиновым смесям на основе комбинации изопренового каучука (СКИ-3) и бутадиенового каучука (СКД), и могут быть использованы в производстве резино-технических изделий (РТИ), в частности, для изготовления виброизолирующих элементов.

В резиновой промышленности для производства резиноармированных виброизоляторов широко используется комбинация изопренового и бутадиенового каучуков, которая позволяет получить изделия с хорошим комплексом эксплуатационных характеристик: условная прочность при растяжении, относительная остаточная деформация сжатия, озоностойкость и др. (Технология производства резинотехнических изделий: учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1-48 01 02 «Химическая технология органических веществ, материалов и изделий» специализации 1-48 01 02 05 «Технология переработки эластомеров» / А. В. Касперович, Ж. С. Шашок, К. В. Вишневский. – Минск: БГТУ, 2014. – 108 с.).

Поскольку для изготовления резинометаллических виброизоляторов используют непредельные каучуки, для их сшивания широко применяют серу и ускорители вулканизации. Качественный и количественный состав вулканизующей группы определяет природу образующихся поперечных связей в вулканизате, а, следовательно, оказывает влияние на технические свойства получаемых эластомерных композиций.

Известен вибродемпфирующий эластомерный материал и его состав, включающий сополимер бутадиен-нитрильного каучука и поливинилхлорида с содержанием нитрила акриловой кислоты 23-30%, вулканизующую систему, наполнитель, мягчитель и технологические добавки (RU № 2572409 С1, МПК: C08L 9/02, C08L 27/06, C08K 3/00, C08K 5/00, опубликовано: 10.01.2016, бюл.№1).

Недостатком данного аналога является то, что резина, получаемая на основе данной композиции, имеют невысокое значение относительного удлинения при разрыве, что снижает показатели условной прочности при растяжении.

Наиболее близкой по технической сущности к предлагаемому изобретению является резиновая смесь для изготовления прокладок-амортизаторов рельсовых скреплений железнодорожного пути, включающая каучук, серу техническую, сульфенамид Ц, белила цинковые, диафен ФП, ацетонанил Р и углерод технический, отличающаяся тем, что смесь в качестве каучука содержит натуальный каучук, в качестве углерода технического - технический углерод марок П-514 и П-701 и дополнительно - крошку, изготовленную из коры пробкового дуба, и стеарин (RU №2386650 С2, МПК: C08L 7/00, C08L 79/04, C08K 3/04, C08K 3/06, C08K 3/22, C08K 5/09, C08K 5/18, C08K 5/44, опубликовано: 20.04.2010, бюл.№11).

Недостатком прототипа является недостаточное высокое относительное удлинение при разрыве – 380 %, твердостью по Шор А – 75 усл.ед. Шор А.,

что значительно снижает эксплуатационные характеристики резиновой смеси.

Технической задачей изобретения является создание резиновой смеси, которая может применяться для изготовления формовых резинотехнических изделий с улучшенными эксплуатационными характеристиками, заключающимися в повышении времени начала скорчинга резиновых смесей, повышении относительного удлинения при разрыве, твердости по Шору А и стойкости резин к озонному старению, за счет снижения вязкости, уменьшения относительной остаточной деформации сжатия.

Техническая задача решается тем, что резиновая смесь для изготовления формовых резинотехнических изделий содержащая каучук, противостарители, вулканизующую группу, стеариновую кислоту, наполнитель, согласно изобретению, в качестве каучука используют синтетический полизопреновый (СКИ-3) и синтетический бутадиеновый каучук (СКД), в качестве вулканизующей группы используют серу молотую, ускоритель N-циклогексил-2-бензиазолилсульфенамид (Сульфенамид Ц), цинковые белила, в качестве противостарителей используют комбинацию из диафена ФП и ацетонанила Н, в качестве мягчителя используют стеариновую кислоту, а в качестве наполнителя - комбинацию технического углерода марок П-803 и N-220, а также углерод-кремнистого наполнителя при следующем содержании компонентов, мас. ч.:

Изопреновый каучук СКИ-3	75,00
Синтетический бутадиеновый каучук СКД	25,00
Сера молотая	2,25
Сульфенамид Ц	0,60
Белила цинковые БЦО	45,50
Стеариновая кислота	2,00
Диафен ФП	2,00
Ацетонанил Н	1,20
Усиливающий технический углерод N-220	40,0
Малоусиливающий технический углерод П-803	10,0-40,0
Углерод-кремнистый наполнитель	10,0-40,0

Соотношение вышеперечисленных

дополнительных компонентов, введенных в состав предлагаемой резиновой смеси, являются оптимальными, в сравнении с аналогами.

Для получения резиновых смесей по примерам, приведенным в таблице 1, проводят замес сырой резины на вальцах в течении 10 минут с каучуками СКИ-3 и СКД, далее на 15-й минуте добавляют белила цинковые, стеариновую кислоту, диафен ФП и ацетонанил Н, далее на 20-й минуте добавляют технический углерод N-220, технический углерод П-803 и углеродкремнистый наполнитель, далее на 25-й минуте добавляют серу молотую и сульфенамид Ц. Общее время каландрования составляет 35 минут. Затем смесь вылётывается определенное время и после этого получают готовые изделия вулканизацией на прессах при 155 °C в течение 20 минут.

В табл. 1 приведены составы прототипа (пример 1) смесей и предлагаемых примеров (примеры 2–5) резиновых

Таблица 1

## Состав резиновых смесей

Ингредиенты	Дозировка, мас. ч. на 100 мас. ч. Каучука				
	прототип	предлагаемые смеси			
		1	2	3	4
НК	100,0	-	-	-	-
СКИ-3	-	75,00	75,00	75,00	75,00
СКД	-	25,00	25,00	25,00	25,00
Сера молотая	1,0-2,0	2,25	2,25	2,25	2,25
Сульфенамид Ц	1,5-2,0	0,60	0,60	0,60	0,60
Белила цинковые	5,0-10,0	45,50	45,50	45,50	45,50
Стеариновая кислота	1,0-2,0	2,00	2,00	2,00	2,00
Диафен ФП	1,0-2,0	2,00	2,00	2,00	2,00
Ацентонанил Р	1,0-2,0	-	-	-	-
Ацентонанил Н	-	1,20	1,20	1,20	1,20
Технический углерод П-514	20,0-25,0	-	-	-	-
Технический углерод П-701	15,0-25,0	-	-	-	-
Технический углерод N-220	-	40,00	40,00	40,00	40,00
Технический углерод П-803	-	40,00	30,00	20,00	10,00
Крошка из коры пробкового дуба	10,0-15,0	-	-	-	-
Углерод-кремнистый наполнитель	-	10,00	20,00	30,00	40,00

Свойства резиновых смесей (вязкость по Муни) оценивалась в соответствии с ГОСТ Р 54552-2011. Упруго-прочностные свойства при растяжении определяли в соответствии с ГОСТ 270-75. Стойкость резин к старению при статической деформации сжатия определяли согласно ГОСТ 9.029-74. Стойкость резин к озонному старению проводили при статической деформации растяжения по ГОСТ 9.026-74.

Результаты проведенных сравнительных испытаний прототипа и заявляемых резиновых смесей и вулканизатов на их основе приведены в табл. 2. Значение показателей, приведенных в табл. 2 выражаются в относительных единицах по отношению к прототипу.

Таблица 2

## Свойства вулканизатов резиновых смесей

Наименование показателя	Смеси				
	1	2	3	4	5
Относительное удлинение при разрыве, %	380	395	425	471	486
Твердость по Шору А, усл.ед. Шор А	75	76	74	70	68

Представленные в табл. 2 данные показывают, что использование данного изобретения, реализуемого на стандартном оборудовании, позволяет улучшить относительное удлинение при разрыве (резиновые смеси 2–5) и твердость (резиновая смесь 2) вулканизаторов. Резины, полученные на основе заявляемой резиновой смеси (примеры 2-3), характеризуются повышенной стойкостью к озонному старению. Кроме того, резиновые смеси 2-5 обладают невысокой вязкостью по Муни, а также увеличенным временем начала скорчинга, что приводит к повышению безопасности переработки данной эластомерной композиции.

Таким образом, применение резиновой смеси заявляемого состава позволит повысить время начала скорчинга резиновых смесей, относительное удлинение при разрыве, твердость по Шору А и повысить стойкость резин к озонному старению.

Предлагаемое изобретение можно успешно применять при производстве резинометаллических антивibrationных опор, которые используются для изолирования вибрации и защиты чувствительных компонентов самых различных производственных секторов с легкой и средней нагрузкой сжатия. А также при производстве резинометаллических амортизаторов предназначенных для защиты от вибрации и ударных нагрузок оборудования на судах, двигателей и коробок сельхозмашин, дорожной и специальной техники, вентиляционных установок, установок кондиционирования и др.

Данная работа выполнена при финансовой поддержке Комитета науки Министерства науки и высшего образования РК (Грант №. BR21882289).

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Резиновая смесь для изготовления формовых резинотехнических изделий, содержащая каучук, противостарители, вулканизующую группу, мягчитель, наполнитель, *отличающаяся* тем, что в качестве каучука используют синтетический изопреновый СКИ-3 и синтетический бутадиеновый каучук СКД, в качестве вулканизующей группы – серу молотую, ускоритель N-циклогексил-2-бензтиазолисульфенамид (Сульфенамид Ц), цинковые белила, в качестве противостарителей используют комбинацию из диафена ФП и ацетонамила Н, в качестве мягчителя используют стеариновую кислоту, а в качестве наполнителя – комбинацию технического углерода марок П-803 и N-220, а также углерод-кремнистого наполнителя при следующем содержании компонентов, мас. ч.:

Изопреновый каучук СКИ-3	75,00
Синтетический бутадиеновый каучук СКД	25,00
Сера молотая	2,25
Сульфенамид Ц	0,60
Белила цинковые БЦО	45,50
Стеариновая кислота	2,00
Диафен ФП	2,00
Ацетонамил Н	1,20
Усиливающий технический углерод N-220	40,0
Малоусиливающий технический углерод П-803	10,0-40,0
Углерод-кремнистый наполнитель	10,0-40,0