

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **17001**

(13) **С1**

(46) **2013.04.30**

(51) МПК

C 08L 9/02 (2006.01)

C 08K 13/02 (2006.01)

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

(21) Номер заявки: а 20111304

(22) 2011.10.06

(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Вишневецкий Константин Викторович; Шашок Жанна Станиславовна; Прокопчук Николай Романович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(56) RU 2122552 С1, 1998.

ВУ 10739 С1, 2008.

RU 2425851 С1, 2011.

RU 2129132 С1, 1999.

RU 2008113939 А, 2009.

US 2010/0279099 А1.

CN 102190820 А, 2011.

ВИШНЕВСКИЙ К.В. и др. Сборник научных работ студентов высших учебных заведений Республики Беларусь "НИРС 2009", 2010. - С. 52-53.

ШАШОК Ж.С. и др. Труды Белорусского государственного технологического университета. Серия IV. Химия, технология органических веществ и биотехнология, 2010. Вып. XVIII. - С. 177-181.

(57)

Резиновая смесь для изготовления формовых резинотехнических изделий, включающая бутадиен-нитрильный каучук, серу, тиазол 2МБС, гуанид Ф, оксид цинка, стеарин технический, дибутилсебацинат, технический углерод П-803 и диафен ФП, отличающаяся тем, что содержит бутадиен-нитрильный каучук БНКС-18АН и дополнительно содержит инден-кумароновую смолу, ацетонанил Р, фталевый ангидрид и углеродный наноматериал фракции "суспензия" при следующем соотношении компонентов, мас.ч.:

бутадиен-нитрильный каучук БНКС-18АН	100
сера	1,5-3,5
тиазол 2МБС	1,0-3,0
гуанид Ф	0,1-0,3
оксид цинка	3,0-7,0
стеарин технический	0,1-2,0
дибутилсебацинат	15,0-25,0
технический углерод П-803	100,0-150,0
диафен ФП	0,5-1,5
инден-кумароновая смола	1,0-3,0
ацетонанил Р	1,0-3,0
фталевый ангидрид	0,5-2,0
углеродный наноматериал фракции "суспензия"	0,1-1,0.

ВУ 17001 С1 2013.04.30

ВУ 17001 С1 2013.04.30

Изобретение относится к резиновой промышленности, в частности к разработке износостойких резин на основе бутадиен-нитрильного каучука для изготовления уплотнительных деталей, используемых в подвижных узлах механизмов.

Известна резиновая смесь 7-В-14-1 по ГОСТ 14896-84 на основе бутадиен-нитрильного каучука, включающая в состав следующие компоненты: вулканизирующая группа - сера в сочетании с тиазолом 2МБС и гуанидом Ф, пластификатор - дибутилсебаценат и смола инден-кумароновая, наполнитель - технический углерод марки П-803, антиоксидант - диафен ФП и ацетонанил Р, оксид цинка, технический стеарин, и применяемая для производства уплотнительных и других видов резинотехнических изделий. Обладая высокой морозостойкостью и обеспечивая другие физико-механические свойства на достаточном уровне, резина имеет низкое сопротивление истиранию (менее 9 кДж/см³) [1].

Наиболее близкой по технической сущности к заявляемой резиновой смеси является резиновая смесь на основе бутадиен-нитрильного каучука (СКН-18), включающая серу, оксид цинка, стеариновую кислоту, технический углерод П-803, N,N'-дифенилгуанидин, тиазол 2МБС, ультрадисперсный алмазосодержащий порошок (УДАГ). УДАГ - продукт, получаемый детонационным синтезом из органического сырья (ТУ 84-415-115-87), содержащий 30 % кубического алмаза и 70 % графита [2].

Резина на основе данной композиции имеет более высокие физико-механические свойства, такие как прочность при растяжении, относительное удлинение при разрыве, накопление остаточной деформации и сопротивление истиранию, по сравнению с прототипом. Однако такие показатели, как теплостойкость, накопление остаточной деформации и сопротивление истиранию, недостаточно высоки.

Задачей изобретения является повышение сопротивления истиранию и теплостойкости резин, а также уменьшение относительной остаточной деформации сжатия при сохранении технологичности резиновых смесей и физико-механических свойств вулканизатов на достигнутом уровне.

Поставленная задача достигается тем, что резиновая смесь для изготовления резинотехнических изделий, включающая бутадиен-нитрильный каучук, серу, тиазол 2МБС, гуанид Ф, оксид цинка, стеарин технический, дибутилсебаценат, технический углерод П-803 и диафен ФП, отличается тем, что содержит бутадиен-нитрильный каучук БНКС-18АН и дополнительно содержит инден-кумароновою смолу, ацетонанил Р, фталевый ангидрид и углеродный наноматериал фракции "суспензия" при следующем соотношении компонентов мас.ч.:

бутадиен-нитрильный каучук БНКС-18АН	100,0
сера	1,5-3,5
тиазол 2МБС	1,0-3,0
гуанид Ф	0,1-0,3
оксид цинка	3,0-7,0
стеарин технический	0,1-2,0
смола инден-кумароновая	1,0-3,0
дибутилсебаценат	15,0-25,0
технический углерод П-803	100,0-150,0
диафен ФП	0,5-1,5
ацетонанил Р	1,0-3,0
фталевый ангидрид	0,5-2,0
углеродный наноматериал фракции "суспензия"	0,1-1,0.

Исходный углеродный наноматериал получался на установке, представляющей собой генератор низкотемпературной плазмы, на выход которого подавалась смесь газообразного углеводорода (природный газ или пропан-бутан) и воздуха. Собираемый депозит обрабатывался в соляной и азотной кислотах, отжигался на воздухе при температуре 450 °С и измельчался на шаровой мельнице. После такой обработки материал содержал 40-50 % углеродных нанотрубок, 20-30 % углеродных нановолокон и около 30 % аморфного угле-

ВУ 17001 С1 2013.04.30

рода с графитоподобными частицами [3]. На следующем этапе происходило разделение депозита на фракции с помощью ультразвуковой обработки. После комплексной обработки фракция "суспензия" представляет собой отдельные углеродные нанотрубки.

Изобретение поясняется выполнением конкретных примеров.

Пример 1 (резиновая смесь не содержащая добавок).

Резиновая смесь изготавливается в две стадии. На первой стадии смешение происходит в резиносмесителе и в каучук последовательно вводятся все ингредиенты за исключением вулканизирующей системы. Причем введение технического углерода осуществляют в два приема. Вторую стадию - введение ускорителей вулканизации (тиазол 2МБС и гуанид Ф) и вулканизирующего агента (сера) - осуществляют на вальцах. Вулканизацию проводят в любом гидравлическом прессе с электрическим обогревом при температуре 143 °С, давлении не менее 10,0 МПа в течение 30 мин. Выдержка вулканизатов до испытаний составляет не менее 6 ч.

Пример 2 (таблица, резиновая смесь с индексом 1).

Резиновая смесь изготавливается в две стадии. На первой стадии смешение происходит в резиносмесителе и в каучук последовательно вводятся все ингредиенты, в том числе и УНМ (0,1 мас.ч.), за исключением вулканизирующей системы. Причем введение технического углерода осуществляют в два приема. Вторую стадию - введение ускорителей вулканизации (тиазол 2МБС и гуанид Ф) и вулканизирующего агента (сера) - осуществляют на вальцах. Вулканизацию проводят в любом гидравлическом прессе с электрическим обогревом при температуре 143 °С, давлении не менее 10,0 МПа в течение 30 мин. Выдержка вулканизатов до испытаний составляет не менее 6 ч.

Примеры 3, 4.

Выполнены аналогично примерам 1, 2, но отличаются разным соотношением компонентов смеси.

Составы известной и предлагаемой резиновой смеси приведены в табл. 1.

Свойства смесей оценивают по физико-механическим свойствам вулканизатов. Результаты проведенных сравнительных испытаний вулканизатов (прототипа и заявляемой резиновой смеси) приведены в табл. 2.

Использование данного изобретения, реализуемого на стандартном оборудовании, позволяет повысить износостойкость и стойкость к тепловому старению, а также уменьшить относительную остаточную деформацию сжатия. Как видно из приведенных в табл. 2 данных, сопротивление истиранию резины, изготовленной из заявляемой резиновой смеси, по сравнению с материалом прототипа возросло на 14 %, при этом относительная остаточная деформация сжатия уменьшилась более чем в 2,5 раза. Теплостойкость резин с УНМ, по сравнению с образцами без добавки, увеличилась более чем на 10 %.

Применение резиновой смеси заявляемого состава позволит повысить ресурс и надежность работы узлов трения и уплотнительных изделий.

Таблица 1

Ингредиенты резиновой смеси	Прототип	Без добавки	Индекс исследовательской смеси		
			1	2	3
БНКС-18АН	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Сера	1,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Тиазол 2МБС	2,50	2,00	2,00	2,00	2,00
Гуанид Ф	0,60	0,25	0,25	0,25	0,25
Белила цинковые	6,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Стеарин технический	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Технический углерод П-803	110,00	130,00	130,00	130,00	130,00
Диафен ФП	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Ацетонанил Р	-	2,00	2,00	2,00	2,00

ВУ 17001 С1 2013.04.30

Продолжение табл. 1

Ингредиенты резиновой смеси	Прототип	Без добавки	Индекс исследовательской смеси		
			1	2	3
Параоксинеозон	2,00	-	-	-	-
Альдоль- α -нафтиламин	1,50	-	-	-	-
Фталевый ангидрид	-	0,75	0,75	0,75	0,75
Дибутилсебаценат	10,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Смола инден-кумароновая	-	2,00	2,00	2,00	2,00
Продукт УДС-с	0,65	-	-	-	-
УНМ фракции "суспензия"	-	-	0,1	0,2	0,5

Таблица 2

Показатель	Прототип	Без добавки	Индекс исследовательской смеси		
			1	2	3
Вязкость по Муни, усл.ед. Муни	-	55,9	51,5	49,9	53,6
Условная прочность при растяжении, МПа	13,2	12,0	12,2	12,5	12,4
Коэффициенты сохранения после старения (среда - воздух, 125 °С×72 ч):					
по условной прочности при растяжении	-	1,00	1,06	1,10	1,03
по относительному удлинению при разрыве	-	0,85	0,93	0,95	0,93
Твердость по Шор А, усл.ед. Шор А	73	70	73,1	73,5	73,0
Сопротивление истиранию, Дж/мм ³	11	8,8	11,5	12,5	11,6
Относительная остаточная деформация сжатия, %	40,3	15,1	14,6	13,4	13,5

Источники информации:

1. ГОСТ 14896-84. Манжеты уплотнительные резиновые для гидравлических устройств. Технические условия.
2. Патент РФ 2122552, МПК⁷ С 08L 9/02, 1998.
3. Патент РБ 13680, МПК⁷ С 01 В 31/00, 2010.