

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **17497**

(13) **С1**

(46) **2013.08.30**

(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 20111626

(22) 2011.11.30

(43) 2013.06.30

(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Белорусский государственный техно-  
логический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Прокопчук Николай Рома-  
нович; Шашок Жанна Станисла-  
вовна; Полоник Владимир Дмит-  
риевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-  
зования "Белорусский государственный  
технологический университет"  
(ВУ)

(56) RU 2122552 С1, 1998.

ПОЛОНИК А.Д. и др. Известия Наци-  
ональной академии наук Беларуси. Се-  
рия физико-технических наук. -2011. -  
№ 1. - С. 25-31.

ПОРТНЯГИНА В.В. Разработка  
уплотнительных резин на основе мо-  
розостойких каучуков и ультрадис-  
персных наполнителей для техники  
Севера: Автореф. дис. - Москва,  
2010. - С. 4-13.

RU 2125068 С1, 1999.

JP 2011-153168 А.

ВУ 10739 С1, 2008.

RU 2008113939 А, 2009.

(57)

Резиновая смесь для изготовления формовых резинотехнических изделий, включающая бутадиен-нитрильный каучук, N,N'-дитиодиморфолин, тиурам Д, сульфенамид Ц, оксид цинка, стеарин технический, дибутилсебагинат, технический углерод П-514, диафен ФП и ацетонанил Р, отличающаяся тем, что содержит бутадиен-нитрильный каучук БНКС-18АН и дополнительно содержит инден-кумароновую смолу, технический углерод П-803, фталевый ангидрид и ультрадисперсный политетрафторэтилен марки "Форум" при следующем соотношении компонентов, мас. ч.:

бутадиен-нитрильный каучук БНКС-18АН	100
N,N'-дитиодиморфолин	2,0-2,5
тиурам Д	0,8-1,3
сульфенамид Ц	1,25-1,75
оксид цинка	3,0-7,0
стеарин технический	1,5-2,5
дибутилсебагинат	15,0-25,0
технический углерод П-514	30,0-50,0
диафен ФП	0,5-1,5
ацетонанил Р	1,0-3,0
инден-кумароновая смола	1,0-3,0
технический углерод П-803	80,0-100,0
фталевый ангидрид	1,7-2,3
ультрадисперсный политетрафторэтилен марки "Форум"	0,1-0,5.

**ВУ 17497 С1 2013.08.30**

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] на основе бутадиен-нитрильного каучука, включающая следующие компоненты: вулканизирующая группа - сера, N,N'-дитиодиморфолин в сочетании с гуанидом Ф и тиазолом 2МБС, пластификатор - дибутилфталат и смола инден-кумароновая, наполнитель - технический углерод марки П-803, антиоксидант - диафен ФП и ацетонанил Р, оксид цинка, технический стеарин, 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/см<sup>3</sup>).

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, порошок углерода детонационного синтеза (УДС-с). УДС-с - продукт, получаемый детонационным синтезом из органического сырья, 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 и сопротивление истиранию по сравнению с прототипом. Однако такие показатели, как теплостойкость и сопротивление истиранию, недостаточно высоки.

Задачей изобретения является повышение сопротивления истиранию и теплостойкости резин при сохранении физико-механических свойств вулканизатов на достигнутом уровне.

Поставленная задача достигается тем, что резиновая смесь для изготовления формовых резинотехнических изделий, включающая бутадиен-нитрильный каучук, N,N'-дитиодиморфолин, тиурам Д и сульфенамид Ц, оксид цинка, технический стеарин, дибутилсебаценат, технический углерод П-514, диафен ФП и ацетонанил Р, отличающаяся тем, что содержит бутадиен-нитрильный каучук БНКС-18АН и дополнительно содержит инден-кумароновою смолу, технический углерод П-803, фталевый ангидрид и ультрадисперсный политетрафторэтилен (УПТФЭ) марки "Форум" при следующем соотношении компонентов, мас. ч.:

бутадиен-нитрильный каучук БНКС-18АН	100,00
N,N'-дитиодиморфолин	2,00-2,50
тиурам Д	0,80-1,30
сульфенамид Ц	1,25-1,75
оксид цинка	3,00-7,00
стеарин технический	0,75-1,50
смола инден-кумароновая	1,00-3,00
дибутилсебаценат	15,00-25,00
технический углерод П-803	80,00-100,00
технический углерод П-514	30,00-50,00
диафен ФП	0,50-1,50
ацетонанил Р	1,00-3,00
фталеый ангидрид	0,50-1,00
ультрадисперсный политетрафторэтилен марки "Форум"	0,1-0,50.

Ультрадисперсный политетрафторэтилен марки "Форум" получают на установке, содержащей реактор, печь, шнековый питатель, холодильники, вентилятор. Нагрев расплава в реакторе до 490-510 °С приводит к термодеструкции полимера. Наличие зазора между вставкой и стенкой реактора позволяет продуктам термодеструкции свободно продуваться вентилятором через жидкую реакционную фазу [3].

# ВУ 17497 С1 2013.08.30

Изобретение поясняется выполнением конкретных примеров.

**Пример 1** (резиновая смесь, не содержащая модифицирующих 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. При этом введение технического углерода осуществляют в два приема. Вторую стадию - введение ускорителей вулканизации тиурам Д и сульфенамид Ц и вулканизирующего агента N,N'-дитиодиморфолина - осуществляют на вальцах. Вулканизацию проводят в любом гидравлическом прессе с электрическим обогревом при температуре 153 °С, давлении не менее 10,0 МПа в течение 15 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 УПТФЭ (0,1 мас. ч.), за исключением вулканизирующей системы. При этом введение технического углерода осуществляют в два приема. Вторую стадию - введение ускорителей вулканизации тиурам Д и сульфенамид Ц и вулканизирующего агента N,N'-дитиодиморфолина - осуществляют на вальцах. Вулканизацию проводят в любом гидравлическом прессе с электрическим обогревом при температуре 153 °С, давлении не менее 10,0 МПа в течение 15 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.

Таблица 1

Ингредиенты резиновой смеси	Прототип	Без до- бавки	Индекс исследуемой смеси		
			1	2	3
БНКС-18АН	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Сера	1,50	-	-	-	-
N,N'-дитиодиморфолин	-	2,30	2,30	2,30	2,30
Тиазол 2МБС	2,50	-	-	-	-
Гуанид Ф	0,60	-	-	-	-
Тиурам Д	-	1,00	1,00	1,00	1,00
Сульфенамид Ц	-	1,50	1,50	1,50	1,50
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	90	90	90	90
Углерод технический П-514	-	40,00	40,00	40,00	40,00
Диафен ФП	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Ацетонанил Р	-	2,00	2,00	2,00	2,00
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	-	-	-	-
Продукт "Форум"	-	-	0,1	0,3	0,5

Физико-механические показатели определялись в соответствии с ГОСТами: 270-75 (условная прочность при растяжении и относительное удлинение при разрыве), 9.024-74

# ВУ 17497 С1 2013.08.30

(определение стойкости резин к термическому старению), 426-77 (сопротивление истиранию), 9.030-74 (равновесная степень набухания). Результаты проведенных сравнительных испытаний вулканизатов (прототипа и заявляемой резиновой смеси) приведены в табл. 2.

Таблица 2

Показатель	Прототип	Без добав-ки	Индекс исследуемой смеси		
			1	2	3
Условная прочность при растяжении, МПа	13,2	10,4	11,0	11,8	11,5
Относительное удлинение при разрыве, %	210	200	190	200	200
Коэффициенты сохранения после старения (среда - воздух, 125 °С×72 ч): по условной прочности при растяжении;	-	1,01	1,09	1,12	1,12
	-	0,75	0,80	0,90	0,85
Соппротивление истиранию, кДж/см <sup>3</sup>	11,0	8,4	11,3	13,2	14,2
Равновесная степень набухания, %	-	21,8	19,6	18,3	16,7

Использование данного изобретения, реализуемого на стандартном оборудовании, позволяет повысить износостойкость и стойкость к тепловому старению. Как видно из приведенных в табл. 2 данных, сопротивление истиранию резин, изготовленных из заявляемой резиновой смеси, по сравнению с материалом прототипа возросло на 16,5 %. Тепло-стойкость резин, содержащих "Форум" (резиновые смеси с индексом 2-4), 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. Основными потребителями заявляемых резиновых смесей станут заводы по производству уплотнительных резинотехнических изделий (например, ОАО "Беларусьрезинотехника").

## Источники информации:

1. Кондаков Л.А., Голубев А.И., Овандер В.Б. и др. Уплотнения и уплотнительная техника: справочник / Под общ. ред. А.И.Голубева, Л.А.Кондакова. - М: Машиностроение, 1986. - 464 с.
2. Патент RU 2122552, МПК7 С 08 L 9/02, 1998 (прототип).
3. Патент RU 2035308, МПК7 В 29 В 17/00, 1995.