

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **18334**

(13) **С1**

(46) **2014.06.30**

(51) МПК

*C 08L 9/06*

(2006.01)

(54)

**СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛАСТОМЕРНОЙ КОМПОЗИЦИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА  
РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

(21) Номер заявки: а 20120479

(22) 2012.03.29

(43) 2013.10.30

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

(72) Авторы: Долинская Раиса Моисеев-  
на; Свидерская Татьяна Дмитриев-  
на; Прокопчук Николай Романович  
(ВУ)

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

(56) US 7365110 B2, 2008.  
RU 2010130455 A, 2012.  
RU 2094444 C1, 1997.  
SU 1317000 A1, 1987.  
EP 1834811 A1, 2007.  
EP 1571009 A1, 2005.

(57)

Способ изготовления модифицированной эластомерной композиции для производства резинотехнических изделий, заключающийся в том, что на обогреваемых вальцах смешивают бутадиенстирольный каучук, экстракт селективной очистки масляных дистиллятов, масло-мягчитель ПН-6Ш, углерод технический П-514, углерод технический с модифицированной 2 мас. % аminosилана поверхностью, кремнийорганический модификатор Si 69, оксид цинка, кислоту стеариновую, 2-меркаптобензтиазол, серу и сантофлекс при следующем соотношении компонентов, мас. ч.:

бутадиенстирольный каучук	100,0
экстракт селективной очистки масляных дистиллятов	5,0-10,0
масло-мягчитель ПН-6Ш	9,0
углерод технический П-514	75,50
углерод технический с модифицированной 2 мас. % аminosилана поверхностью	5,0
кремнийорганический модификатор Si 69	4,0
оксид цинка	3,0
кислота стеариновая	2,0
2-меркаптобензтиазол	1,7
сера	2,0
сантофлекс	1,0,

после чего осуществляют вулканизацию смеси в гидравлическом прессе при температуре  $130 \pm 3$  °С и давлении 10-15 МПа в течение 10 мин с последующим охлаждением под давлением.

**ВУ 18334 С1 2014.06.30**

# ВУ 18334 С1 2014.06.30

Изобретение относится к резиновой промышленности, а именно к способу изготовления модифицированных эластомерных композиций для производства резинотехнических изделий.

Известны эластомерные композиции на основе бутадиенстирольного каучука, модифицированного полиметилсилоксанами [1]. Полученные вулканизаты отличаются пониженным относительным удлинением и сниженным коэффициентом трения.

Наиболее близким к предлагаемому способу изготовления резиновой смеси по технической сущности и достигаемому результату является способ изготовления резиновой смеси на основе бутадиенстирольного каучука, модифицированного малеиновым ангидридом [2]. Полученные вулканизаты отличаются пониженным сопротивлением истиранию.

Задачей предлагаемого изобретения является разработка способа изготовления модифицированной эластомерной композиции на основе бутадиенстирольного каучука для производства модифицированных полимерных композиционных материалов с улучшенными физико-механическими свойствами.

Для решения поставленной задачи предложен способ изготовления модифицированной эластомерной композиции для производства резинотехнических изделий, заключающийся в том, что на обогреваемых вальцах смешивают бутадиенстирольный каучук, экстракт селективной очистки масляных дистиллятов, масло-мягчитель ПН-6Ш, углерод технический П-514, углерод технический с модифицированной 2 мас. % аminosилана поверхностью, кремнийорганический модификатор Si 69, оксид цинка, кислоту стеариновую, 2-меркаптобензтиазол, серу и сантофлекс при следующем соотношении компонентов, мас. ч.:

бутадиенстирольный каучук	100,0
экстракт селективной очистки масляных дистиллятов	5,0-10,0
масло-мягчитель ПН-6Ш	9,0
углерод технический П-514	75,50
углерод технический с модифицированной 2 мас. % аminosилана поверхностью	5,0
кремнийорганический модификатор Si 69	4,0
оксид цинка	3,0
кислота стеариновая	2,0
2-меркаптобензтиазол	1,7
сера	2,0
сантофлекс	1,0,

после чего осуществляют вулканизацию смеси в гидравлическом прессе при температуре  $130 \pm 3$  °С и давлении 10-15 МПа в течение 10 мин с последующим охлаждением под давлением.

Бутадиенстирольные синтетические каучуки - сополимеры бутадиена и стирола. Резины на основе бутадиенстирольных каучуков обладают достаточно высокими прочностными и эластическими характеристиками.

Экстракт селективной очистки масляных дистиллятов (модификатор) хорошо совмещается с полимерной матрицей, улучшает технологические и эксплуатационные свойства композиций, практически не выпотевает из состава композиции.

Для улучшения распределения ингредиентов в каучуковой матрице и устранения прилипания каучука и смесей на его основе к вальцам применяли обычный диспергатор - стеариновую кислоту (ГОСТ 6484-96) - в количестве 2,0 мас. ч. на 100,0 мас. ч. каучука.

Сантофлекс - антиоксидант, используется для резиновых изделий, обладает высокой эффективностью действия, не вымывается из резин при контакте с растворителями и водой.

Технический углерод марки П-514 - наполнитель.

2-меркаптобензтиазол (каптакс) - ускоритель вулканизации.

Сера - вулканизирующий агент.

# ВУ 18334 С1 2014.06.30

Оксид цинка - активатор ускорителя вулканизации.

В качестве пластификаторов - нефтяной пластификатор ПН-6Ш. В результате добавления пластификаторов снижается вязкость и возрастает пластичность, уменьшаются теплообразование и затраты энергии на изготовление и переработку резиновых смесей, повышается их сопротивление преждевременной вулканизации и снижается стоимость.

Si 69 - бифункциональный связующий агент используется в резиновых смесях для производства шин, а также в производстве конвейерных лент, изоляции и оболочек электрических кабелей, подошв резиновой обуви.

Изобретение поясняется выполнением конкретных примеров.

**Пример 1** (таблица, образец 1).

На обогреваемые лабораторные вальцы ЛВ 320 160/160 загружают каучук (100 мас. ч.) и модификатор (экстракт селективной очистки масляных дистиллятов) (5,0 мас. ч.) и обрабатывают до тех пор, пока он не перестанет проскальзывать на валках, затем вводят 1/3 наполнителей и стеариновую кислоту (2,0 мас. ч.); затем вводят кремнийорганический модификатор Si 69 (5,0 мас. ч.), 2/3 наполнителей, потом - масло-мягчитель ПН-6Ш (9,0 мас. ч.), углерод технический П-514 (75,5 мас. ч.), углерод технический с модифицированной 2 % аminosилана поверхностью (5,0 мас. ч.), сантофлекс (1,0 мас. ч.), оксид цинка (3,0 мас. ч.), серу (2,0 мас. ч.) и 2-меркаптобензтиазол (1,7 мас. ч.).

Формование образцов осуществляли в гидравлическом прессе при температуре 130 °С и давлении 10-15 МПа в течение 10 мин с последующим охлаждением под давлением.

Физико-механические показатели: прочность определяли по ГОСТ 270-75, сопротивление истиранию - по ГОСТ 23509-79, твердость - по ГОСТ 263-75.

**Пример 2** (таблица, образец 2).

На обогреваемые лабораторные вальцы ЛВ 320 160/160 загружают каучук (100 мас. ч.) и модификатор (10,0 мас. ч.) и обрабатывают до тех пор, пока он не перестанет проскальзывать на валках, затем вводят 1/3 наполнителей и стеариновую кислоту (2,0 мас. ч.); затем вводят кремнийорганический модификатор Si 69 (5,0 мас. ч.), 2/3 наполнителей, потом - масло-мягчитель ПН-6Ш (9,0 мас. ч.), углерод технический П-514 (75,5 мас. ч.), углерод технический с модифицированной 2 % аminosилана поверхностью (5,0 мас. ч.), сантофлекс (1,0 мас. ч.), оксид цинка (3,0 мас. ч.), серу (2,0 мас. ч.) и 2-меркаптобензтиазол (1,7 мас. ч.).

Формование образцов осуществляли в гидравлическом прессе при температуре 130 °С и давлении 10-15 МПа в течение 10 минут с последующим охлаждением под давлением.

Физико-механические показатели: прочность определяли по ГОСТ 270-75, сопротивление истиранию - по ГОСТ 23509-79, твердость - по ГОСТ 263-75.

**Пример 3** (таблица, образец 3).

На обогреваемые лабораторные вальцы ЛВ 320 160/160 загружают каучук (100 мас. ч.) и модификатор (15,0 мас. ч.) и обрабатывают до тех пор, пока он не перестанет проскальзывать на валках, затем вводят 1/3 наполнителей и стеариновую кислоту (2,0 мас. ч.); затем вводят кремнийорганический модификатор Si 69 (5,0 мас. ч.), 2/3 наполнителей, потом - масло-мягчитель ПН-6Ш (9,0 мас. ч.), углерод технический П-514 (75,5 мас. ч.), углерод технический с модифицированной 2 % аminosилана поверхностью (5,0 мас. ч.), сантофлекс (1,0 мас. ч.), оксид цинка (3,0 мас. ч.), серу (2,0 мас. ч.) и 2-меркаптобензтиазол (1,7 мас. ч.).

Формование образцов осуществляли в гидравлическом прессе при температуре 130 °С и давлении 10-15 МПа в течение 10 мин с последующим охлаждением под давлением.

Физико-механические показатели: прочность определяли по ГОСТ 270-75, сопротивление истиранию - по ГОСТ 23509-79, твердость - по ГОСТ 263-75.

**Пример 4** (таблица, образец 4).

На обогреваемые лабораторные вальцы ЛВ 320 160/160 загружают каучук (100 мас. ч.) и модификатор (20,0 мас. ч.) и обрабатывают до тех пор, пока он не перестанет проскальзывать на валках, затем вводят 1/3 наполнителей и стеариновую кислоту (2,0 мас. ч.); затем вводят кремнийорганический модификатор Si 69 (5,0 мас. ч.), 2/3 наполнителей, потом -

## **ВУ 18334 С1 2014.06.30**

масло-мягчитель ПН-6Ш (9,0 мас. ч.), углерод технический П-514 (75,5 мас. ч.), углерод технический с модифицированной 2 % аminosилана поверхностью (5,0 мас. ч.), сантофлекс (1,0 мас. ч.), оксид цинка (3,0 мас. ч.), серу (2,0 мас. ч.) и 2-меркаптобензтиазол (1,7 мас. ч.).

Формование образцов осуществляли в гидравлическом прессе при температуре 130 °С и давлении 10-15 МПа в течение 10 мин с последующим охлаждением под давлением.

Физико-механические показатели: прочность определяли по ГОСТ 270-75, сопротивление истиранию - по ГОСТ 23509-79, твердость - по ГОСТ 263-75.

Составы заявляемой смеси и результаты испытаний в сравнении с прототипом представлены в таблице.

Из данных таблицы видно, что предлагаемое изобретение по сравнению с прототипом обладает улучшенными физико-механическими показателями:

прочность (индекс) 104-114 (у прототипа - 95); сопротивление истиранию (индекс) 106-112 (у прототипа - 95); относительное удлинение при разрыве (%) 275-290 (у прототипа данные отсутствуют);

твердость по Шору А, ед. Шора 69-75 (у прототипа данные отсутствуют), а также снизилось время вулканизации, что говорит об энергосбережении.

Изобретение может быть использовано на предприятиях Республики Беларусь, на которых осуществляется выпуск резинотехнических изделий, а именно ОАО "Беларусьрезинотехника" (г. Бобруйск) и ОАО "Резинотехника" (г. Борисов).

**Состав и физико-механические показатели заявляемого способа изготовления эластомерной композиции и прототипа**

	Прототип	Образцы			
		1	2	3	4
Бутадиенстирольный каучук	132,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Малеиновый ангидрид	4,0	-	-	-	-
Экстракт селективной очистки масляных дистиллятов	-	5,0	10,0	15,0	20,0
Ароматическое масло-мягчитель ПН-6Ш	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
Углерод технический П-514	75,5	75,5	75,5	75,5	75,5
Углерод технический с модифицированной 2 мас. % аminosилана поверхностью	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Кремнийорганический модификатор Si 69	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Оксид цинка	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Кислота стеариновая	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
2-меркаптобензтиазол	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Сера	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Сантофлекс	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
<b>Физико-механические показатели</b>					
Прочность (индекс)	95	104	114	110	110
Сопротивление истиранию (индекс)	95	106	112	110	108
Относительное удлинение при разрыве, %	-	275	290	280	279
Твердость, ед. Шора А	-	69	75	72	73
Время вулканизации, мин	15	10	10	10	10

# BY 18334 C1 2014.06.30

Источники информации:

1. Bielicki Dariusz, Giab Piotr, Chruibciel Jerzy. Modyfikacja kauczuku butadienowo-styrenowego polimetylosiloksanami. Cz II. Ukiady napeinione krzemionka // Polimery. - 2007. - V. 52. - No. 4. - С. 268-273.
2. Патент США 7365110, МПК С 08К 9/06, 2008 (прототип).