



(51) МПК

C08J 11/10 (2006.01)*B29B 17/00* (2006.01)*C08L 21/00* (2006.01)*C08K 5/09* (2006.01)*C08K 5/47* (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2011114055/05**, 11.04.2011(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.04.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **11.04.2011**(43) Дата публикации заявки: **20.10.2012** Бюл. № 29(45) Опубликовано: **20.03.2013** Бюл. № 8

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **US 5770632 A**, 23.06.1998. **RU 2121484 C1**, 10.11.1998. **SU 1016202 A**, 07.05.1983. **RU 2098272 C1**, 10.12.1997. **RU 2098436 C1**, 10.12.1997. **US 20050203197 A1**, 15.09.2005. **WO 2002094917 A1**, 28.11.2002. **US 20090036569 A1**, 05.02.2009.

Адрес для переписки:

**190005, Санкт-Петербург, а/я 83, Л.П.
Зарогатскому**

(72) Автор(ы):

**Боднар Валерий Владимирович (RU),
Боднар Дмитрий Валерьевич (RU),
Васильев Виктор Леонидович (RU),
Зарогатский Леонид Петрович (RU),
Сметанина Наталья Степановна (RU),
Яценко Лариса Анатольевна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

ООО "Техномаш" (RU)**(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ РЕЦИКЛИРОВАННОЙ РЕЗИНЫ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к переработке изношенных автопокрышек, к способам восстановления отходов резины. Способ получения рециклированной резины включает перемешивание крошки изношенных автопокрышек с девулканизатором, содержащим карбоцепной каучук и альтакс до полной девулканизации резиновых отходов. В девулканизатор перед его перемешиванием с крошкой добавляют стеарат цинка в количестве 26% к общей массе девулканизатора. Из девулканизирующей смеси получают лист и нарезают его на равные

по массе и площади пластины, которые укладывают равномерно по длине и ширине ленты питателя вальцов. Пластины раскатывают в лист тоньше 1 мм. Наполняют поверхность поученного листа резиновой крошкой в соотношении частей девулканизатор-крошка 5:95. Полученный лист несколько раз вновь пропускают через вальцы, складывая его не менее чем вдвое после каждого прохода через вальцы. Изобретение позволяет упростить и удешевить рециклизат и поднять его физико-механические характеристики. 1 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

C08J 11/10 (2006.01)*B29B 17/00* (2006.01)*C08L 21/00* (2006.01)*C08K 5/09* (2006.01)*C08K 5/47* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2011114055/05, 11.04.2011**(24) Effective date for property rights:
11.04.2011

Priority:

(22) Date of filing: **11.04.2011**(43) Application published: **20.10.2012 Bull. 29**(45) Date of publication: **20.03.2013 Bull. 8**

Mail address:

**190005, Sankt-Peterburg, a/ja 83, L.P.
Zarogatskomu**

(72) Inventor(s):

**Bodnar' Valerij Vladimirovich (RU),
Bodnar' Dmitrij Valer'evich (RU),
Vasil'ev Viktor Leonidovich (RU),
Zarogatskij Leonid Petrovich (RU),
Smetanina Natal'ja Stepanovna (RU),
Jatsenko Larisa Anatol'evna (RU)**

(73) Proprietor(s):

OOO "Tekhnomash" (RU)**(54) METHOD OF MAKING RECYCLED RUBBER**

(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to processing of worn-out tires and to methods of rubber wastes recovery. Proposed method comprises mixing crumb of worn-out tires with digester containing carbon chain rubber and altax to complete digestion of rubber wastes. Zinc stearate in amount of 26 wt % of total amount of digester is added to the latter prior to its mixing with crumb. Sheet is produced from

digestion mix to be cut into equal weight and area plates to be laid regularly over the length and width of feeder belt. Said plates are rolled to sheet of thickness smaller than 1 mm. Surface of made sheet is filled with rubber crumb at digester-to-crumb ratio of 5:95. Sheet is passed through rolls several times and folded, at least, in two after every pass in rolls.

EFFECT: simplified process, lower costs.

1 tbl

RU 2 477 729 C2

RU 2 477 729 C2

Изобретение относится к способам восстановления отходов резины в новую сырую резину, пригодную для производства качественных изделий. Оно может быть наиболее широко использовано на предприятиях по переработке изношенных автопокрышек.

В мире за один год скапливается 20 млн тонн изношенных автопокрышек. Лишь 5 млн тонн из них утилизируется: резиновая крошка сжигается на электростанциях и в цементных печах, а резиновый порошок с частицами мельче 200 микрон идет в виде добавок в новую резиновую смесь. Оставшиеся 15 млн тонн автопокрышек вывозятся в отвалы.

Исходная резиновая смесь для автопокрышек состоит из многих дефицитных и дорогих компонентов, поэтому стоимость 1 кг такой смеси около 2000 евро.

Задача рециклизации резины существует столько же лет, сколько существуют автопокрышки, однако восстановить из крошки измельченных автопокрышек резиновую смесь, на 100% пригодную для производства новых автопокрышек, не удается. Пока возврат изношенной резины в новый цикл осуществляется в виде добавок в смесь резинового порошка с частицами мельче 0,2 мм.

Попытки механохимическим методом восстановить свойства резины из крошки постепенно совершенствуются и уже имеются одиночные результаты получения рецикликата с пределом прочности на растяжение, приближающимся к половине упомянутой прочности резины автопокрышек. Причем восстановление качества резины зависит не только от состава девулканизирующей смеси, но и от способа перемешивания ее с крошкой, а также от крупности крошки.

Известен способ рециклизации отходов резины (а.с. СССР №1016202, кл. В29Н 19/00, опубл. 07.05.1983 г.), включающий перемешивание резиновой крошки с девулканизатором, состоящим из 50% раствора дисульфидизооктилфенола в веретенном масле. Полученный рецикликат не может быть использован как годная для производства изделий резиновая смесь, поэтому его используют как добавку к резиновой смеси.

Известен также способ рециклизации резиновых отходов (патент РФ №2014339, кл. В29В 17/00, опубл. 15.06.1994 г.), включающий в качестве девулканизатора пастообразную смесь 2-меркаптобензтиазола, уротропина, стеарата железа и гликоля. Паста вводится в резиновую крошку на смесительном оборудовании, затем на новую смесь воздействуют электромагнитным полем высокой частоты метрового диапазона. Рецикликат достигает прочности на растяжение до 7,6 МПа. Однако эта величина при других низких физико-механических параметрах не позволяет использовать его как самостоятельную готовую для производства изделий смесь.

Известен также способ рециклизации резины (патент РФ №2121484, кл. С08J 11/10, опубл. 10.11.1998 г.), включающий изготовление пасты из карбоцепного каучука, альтакса, сульфенамида, оксида цинка, стеариновой кислоты, канифоли и органической перекиси. Последующее перемешивание пасты с резиновой крошкой производят на смесительном оборудовании. Размер частиц крошки находится в пределах 0-1,5 мм. Недостатками способа являются сложность девулканизатора, его высокая стоимость и необходимость введения его в смесь в количестве 30% к массе крошки. Кроме того, получают рецикликат с прочностью на растяжение, не превышающей 7-8 МПа. Наличие в девулканизаторе органической перекиси требует определенной последовательности ввода в листовальный смеситель составляющих его ингредиентов.

Известен принимаемый за прототип способ рециклизации резиновых отходов

(патент США №5770632, кл. C08J 11/04, опубл. 23.06.1998 г.), включающий перемешивание резиновой крошки с девулканизатором, содержащим карбоцепной каучук, окись цинка, стеариновую кислоту, диэтилдитиокарбонат цинка и сульфенамид N-тетрабутил-2-бензотиазол (тиазол или альтакс). В этом способе крошку и смесь перемешивают на валковой мельнице с одновременным доизмельчением крошки в общем объеме смеси. Процесс отличается сложностью и недостаточной эффективностью. В результате требуется добавка девулканизатора в количестве 6-8%, и рецикликат имеет максимальный предел прочности на растяжение 12 МПа при относительном удлинении 353%, что не достаточно для получения качественных изделий.

Задачей настоящего изобретения является упрощение и удешевление процесса.

Другой задачей является повышение физико-механических свойств рецикликата.

Обе задачи решаются в способе получения рециклированной резины, включающем перемешивание крошки изношенных автопокрышек с девулканизатором, содержащим карбоцепной каучук и альтакс, до полной девулканизации резиновых отходов по серным межмолекулярным связям, в котором в соответствии с настоящим изобретением в девулканизатор перед его перемешиванием с крошкой добавляют стеарат цинка в количестве 26% к общей массе девулканизатора, затем из девулканизирующей смеси получают лист и нарезают его на равные по массе и площади пластины, которые укладывают равномерно по длине и ширине ленты питателя вальцов и далее раскатывают их в лист тоньше 1 мм, одновременно равномерно с помощью дозатора наполняя поверхность полученного листа резиновой крошкой в соотношении частей девулканизатор-крошка 5:95, после чего полученный лист несколько раз вновь пропускают через вальцы, складывая его не менее чем вдвое после каждого прохода через вальцы.

Кроме того, в предлагаемом изобретении в качестве активатора регенерации резиновых отходов использована синергическая смесь «тиазол (альтакс)-стеарат цинка», образующая внутримолекулярный комплекс, взаимодействующий с полимерными цепями каучука в местах разрыва серных связей, а при повышенных температурах образует дополнительную пространственную сетку за счет полисульфидных подвесок ускорителя. Таким образом, при введении нового компонента и его взаимодействии с другими компонентами создаются новые дополнительные связи и упрочняется рецикликат.

В качестве полимерной основы девулканизатора были применены следующие карбоцепные каучуки: дивиниловый (СКД-2), полиизопреновый (СКИ-3), бутадиенметилстирольный (СКМС-30 АРКМ-15).

Физико-механические характеристики рецикликатов на основе примененных каучуков приведены в таблице.

Состав смеси, мас.ч.	Пример		
	1	2	3
Резиновая крошка	95	95	95
Девулканизатор на основе СКД-2	5	-	-
Девулканизатор на основе СКИ-3	-	5	-
Девулканизатор на основе СКМС-30 АРКМ-15	-	-	5
Свойства рецикликата:			
Условная прочность при растяжении, МПа	15,1	15,3	15,0
Относительное удлинение, %	340	350	360
Твердость по Шору А	64	62	64

Как видно из таблицы, физико-механические показатели рециклизатов на основе примененных исполнений заявляемого девулканизатора между собой отличаются несущественно.

5 Для осуществления способа используют шинную крошку естественного грансостава после измельчения на валковой мельнице и очищенную от текстильного и металлического корда. Затем составляют девулканизатор из следующих ингредиентов: карбоцепной каучук - 1,5 мас. части, альтакс - 4,5 мас. частей, и перемешивают их. Затем к этой смеси добавляют стеарат цинка в количестве 2,2 мас. частей или 26% к
10 общей массе модификатора. Эту смесь раскатывают в лист и нарезают его на равные по массе и площади пластины, которые укладывают равномерно по длине и ширине ленты питателя вальцов, затем снова раскатывают их в лист тоньше 1 мм, что обеспечивает равномерное распределение ингредиентов по площади и объему девулканизатора. На полученный тонкий лист с помощью вибродозатора насыпают
15 резиновую крошку в соотношении частей девулканизатор-крошка 5:95, после чего полученный лист несколько раз вновь пропускают через вальцы, складывая его не менее чем вдвое после каждого прохода через вальцы.

Эти операции существенно проще, чем в прототипе, при более низкой стоимости
20 девулканизатора в 1,5 раза благодаря простоте его состава. Рентабельность заявляемого способа повышается и за счет меньшего количества добавки девулканизатора относительно массы крошки (5%).

Девулканизатор, включающий упомянутые ингредиенты, позволяет
25 деструктировать резиновую крошку по серным межмолекулярным связям и обеспечивает восстановление этих связей и создание новых дополнительных поперечных связей при вулканизации в процессе изготовления изделий.

Заявленные в способе операции, их последовательность и параметры позволяют
30 получать из шинной крошки резиновые изделия, имеющие предел прочности на растяжение до 15 МПа при относительном удлинении 340% и более и твердости по Шору 60-64. Такие характеристики позволяют добавлять полученный рециклизат в количестве 80% в шинную смесь для производства новых автопокрышек.

Таким образом, отличительные признаки настоящего изобретения являются
35 необходимыми и достаточными для решения поставленных задач.

Формула изобретения

Способ получения рециклированной резины, включающий перемешивание крошки изношенных автопокрышек с девулканизатором, содержащим карбоцепной каучук и
40 альтакс до полной девулканизации резиновых отходов по серным межмолекулярным связям, отличающийся тем, что в девулканизатор перед его перемешиванием с крошкой добавляют стеарат цинка в количестве 26% к общей массе девулканизатора, затем из девулканизирующей смеси получают лист и нарезают его на равные по массе и площади пластины, которые укладывают равномерно по длине и ширине ленты
45 питателя вальцов и далее раскатывают их в лист тоньше 1 мм, одновременно равномерно с помощью дозатора наполняя поверхность полученного листа резиновой крошкой в соотношении частей девулканизатор-крошка 5:95, после чего полученный лист несколько раз вновь пропускают через вальцы, складывая его не
50 менее чем вдвое после каждого прохода через вальцы.