

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **15598**

(13) **С1**

(46) **2012.04.30**

(51) МПК

В 29С 35/04 (2006.01)

(54)

**СПОСОБ МОДИФИКАЦИИ ИЗДЕЛИЙ
ИЗ ВЫСОКОНАПОЛНЕННЫХ РЕЗИН НА ОСНОВЕ
БУТАДИЕН-НИТРИЛЬНЫХ КАУЧУКОВ**

(21) Номер заявки: а 20100032

(22) 2010.01.11

(43) 2011.08.30

(71) Заявители: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ); Общество с ограниченной ответственностью "РЕАМ-РТИ" (RU)

(72) Авторы: Касперович Андрей Викторович (ВУ); Усс Елена Петровна (ВУ); Шашок Жанна Станиславовна (ВУ); Пятов Иван Соломонович (RU); Федотова Елена Сергеевна (RU); Максимова Юлия Анатольевна (RU); Врублевская Юлия Ибромовна (RU)

(73) Патентообладатели: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ); Общество с ограниченной ответственностью "РЕАМ-РТИ" (RU)

(56) УСС Е.П. и др. Труды Белорусского государственного технологического университета. Сер. IV. Химия и технология органических веществ. Вып. XVI. - Минск, 2008. - С. 90-93.

ВОЛКОВА З.С. и др. Производство шин, резинотехнических и асбестотехнических изделий. - 1979. - № 4. - С. 12-14.

SU 1024298 А, 1983.

GB 1214631, 1970.

SU 744008, 1980.

SU 596472, 1978.

SU 434088, 1974.

(57)

Способ модификации изделий из высоконаполненных резин на основе бутадиен-нитрильных каучуков, включающий предварительное формование и вулканизацию изделий в прессе до достижения 70 %-ной степени вулканизации и последующую довулканизацию изделий при температуре 140 °С в течение 45-90 мин в жидкой среде, отличающийся тем, что предварительное формование и вулканизацию проводят при температуре 140-180 °С, а в качестве жидкой среды используют смесь полиэтиленгликоля с молекулярной массой 400 и полиэтиленгликоля с молекулярной массой 4000 при массовом соотношении компонентов 70:30.

Изобретение относится к резиновой промышленности, в частности к способу модификации формовых резинотехнических изделий, включающему предварительное формование и вулканизацию изделий в прессе до достижения 70 %-ной степени вулканизации и последующую довулканизацию изделий при температуре 140 °С в течение 45-90 мин в среде полиэтиленгликолей. Изобретение может быть использовано для изготовления уплотнительных колец, манжет.

Остаточная деформация при сжатии является одним из основных показателей, характеризующих работоспособность уплотняющих изделий. Появление остаточной деформа-

ВУ 15598 С1 2012.04.30

ции свидетельствует о снижении высокоэластической восстанавливаемости, определяющей уплотнительную способность резины. В связи с этим возникает необходимость снижения накопления остаточных деформаций при сжатии, что может быть достигнуто поверхностно-объемным модифицированием уплотнительных изделий. Одним из способов снижения остаточных деформаций является двухстадийная вулканизация изделий, где вторая стадия проводится с помощью термической обработки на воздухе [1]. При этом образуются более термостойкие поперечные связи, например моносulfидные узлы сетки вместо полисульфидных. Другой путь снижения остаточной деформации при сжатии состоит в том, что вторую стадию вулканизации проводят в пресс-форме при дополнительном сжатии уплотняющей детали, что более эффективно для серных вулканизатов. Известна [2] термическая обработка уплотнительных изделий в керосине, которая также приводит к снижению остаточной деформации. Приведенные способы не позволяют получать изделия с достаточно низким значением показателя остаточной деформации при сжатии.

Наиболее близким к изобретению является процесс двухстадийной вулканизации изделий в расплаве нитрит-нитратных солей с предварительным формованием в прессе [3]. Недостатком теплоносителя является высокая температура плавления (142,5 °С), которая позволяет проводить вулканизацию лишь при температуре 170-250 °С [4]. Кроме того, механический унос нитрит-нитратных солей значительно выше, чем унос других теплоносителей. Этот недостаток наиболее широко применяемого теплоносителя создает серьезные проблемы: необходимо решать вопросы эффективного удаления остатков соли с изделия, экологической рекуперации теплоносителя из промывных вод и систематической догрузки сухих солей в ванну вулканизатора. Вследствие низкой растворимости расплава в воде требуется значительный расход воды для промывки готового изделия после вулканизации от остатков расплава.

Задачей изобретения является разработка способа модификации формовых резинотехнических изделий, позволяющего повысить ресурс их работоспособности за счет снижения остаточной деформации при сжатии.

Решение поставленной задачи достигается тем, что способ модификации изделий из высоконаполненных резин на основе бутадиен-нитрильных каучуков осуществляется путем предварительного формования и вулканизации изделий в прессе до достижения 70 %-ной степени вулканизации и последующей довулканизации изделий при температуре 140 °С в течение 45-90 мин в жидкой среде, при этом предварительное формование и вулканизацию проводят при температуре 140-180 °С, а в качестве жидкой среды используют смесь полиэтиленгликоля с молекулярной массой 400 и полиэтиленгликоля с молекулярной массой 4000 при массовом соотношении компонентов 70:30.

Изобретение иллюстрируется примерами, представленными в табл. 1.

Таблица 1

Примеры осуществления изобретения

Номер примера	Эластомерная композиция на основе каучука	Компоненты среды	Режимы вулканизации в прессе	Режимы выдержки изделий в среде
1 (без модификации)	БНКС-18	-	143 °С × 35 мин	-
2 (без модификации)	БНКС-28	-	180 °С × 15 мин	-
3 (без модификации)	БНКС-40	-	143 °С × 35 мин	-
4	БНКС-18	ПЭГ 400 + ПЭГ 4000	143 °С × 11,6 мин	140 °С × 60 мин
5	БНКС-28	ПЭГ 400 + ПЭГ 4000	180 °С × 5,75 мин	140 °С × 45 мин

Продолжение таблицы 1

Номер примера	Эластомерная композиция на основе каучука	Компоненты среды	Режимы вулканизации в прессе	Режимы выдержки изделий в среде
6	БНКС-40	ПЭГ 400 + ПЭГ 4000	143 °С × 16,4 мин	140 °С × 60 мин
7 (прототип)	СКН-18	Расплав нитрит-нитратных солей СС ₄	170 °С × 2 мин	200± 5 °С × 1,5 мин

Примечание. БНКС и СКН - торговые марки бутадиен-нитрильных каучуков с использованием различных типов эмульгаторов.

Примеры 1-3 характеризуют немодифицированные резины, изготовленные компрессионным прессованием из резиновых смесей на основе полярных бутадиен-нитрильных каучуков БНКС-18, БНКС-28 и БНКС-40, которые обычно используют для изготовления различных уплотнителей.

Примеры 4-6. Образцы для стандартных испытаний резинотехнических изделий из резиновых смесей на основе полярных бутадиен-нитрильных каучуков БНКС-18, БНКС-28 и БНКС-40 изготавливают компрессионным формованием до достижения оптимальной степени вулканизации 70 %. Температура и время вулканизации приведены в табл. 1. Далее сформованные образцы помещают в ванну с химически активной средой, содержащей комбинацию полиэтиленгликоля марки ПЭГ 400 с молекулярной массой 400 и полиэтиленгликоля марки ПЭГ 4000 с молекулярной массой 4000 при массовом соотношении компонентов 70:30. Температура среды и время, в течение которого образцы выдерживают в указанной среде, приведены в табл. 1.

Проведены испытания в соответствии с методиками по ГОСТ 270-75, 9.026-74. Физико-механические показатели приведены в табл. 2.

Таблица 2

Физико-механические показатели резин после модификации

Наименование показателя	Примеры						
	1 (без модификации)	2 (без модификации)	3 (без модификации)	7	8	9	10 (прототип)
Условная прочность при растяжении, МПа	10,7	13,3	10,51	12,2	15,0	12,0	13,5
Относительное удлинение при разрыве, %	200	210	260	200	210	250	225
Твердость по Шор А, усл. ед.	74,0	79,0	75,0	76,0	80,0	78,0	79
Относительная остаточная деформация при 25 % сжатии в течение 24 ч при температуре 100 °С	25,3	18,5	44,8	13,0	7,6	28,6	46,4

Как видно из представленных данных в табл. 2, модификация резинотехнических изделий по предлагаемому способу существенно снижает остаточную деформацию при сжатии, что позволит повысить ресурс работоспособности изделий.

Полученные результаты могут быть применены в технологии производства уплотнительных резинотехнических изделий с повышенной работоспособностью.

ВУ 15598 С1 2012.04.30

Источники литературы:

1. Федюкин Д.Л., Махлис Ф.А. Технические и технологические свойства резин. - М.: Химия, 1985. - 240 с.
2. Москатов К.А. Термическая обработка пластмассовых и резиновых деталей машин. - М.: Машиностроение, 1976. - 200 с.
3. Волкова З.С. и др. Двухстадийный процесс вулканизации колец круглого сечения с использованием расплава солей. Производство шин, РТИ и АТИ. Обзор. сер. - М.: ЦНИИТ-Энефтехим, 1979. - № 4. - С. 12-14.
4. Осошник И.А., Шутилин Ю.Ф., Карманова О.В. Производство резиновых технических изделий: Учеб. пособие / Под общ. ред. Ю.Ф.Шутилина. - Воронеж: Воронеж. гос. технол. акад., 2007. - 972 с.