

Изобретение относится к резиновой промышленности, в частности к резиновым смесям на основе карбоцепных каучуков, применяемых для изготовления резинотехнических изделий, работающих в контакте с мастиками, топливом, кислотами, щелочами и в атмосферных условиях.

Общезвестно, что для сокращения продолжительности вулканизации и улучшения физико-механических свойств резиновых смесей в них вводят ускорители вулканизации.

Известно также применение в резиновых смесях двойных систем ускорителей, которые обеспечивают более эффективную вулканизацию, чем в случае самостоятельного применения одного из ускорителей [Энциклопедия полимеров. - М.: Советская энциклопедия, 1977, - Т. 3 - С.698].

Наиболее близкой к изобретению по технической сущности и достигаемому техническому результату, выбранной заявителем в качестве прототипа, является серийно-выпускаемая резиновая смесь 7-В-14-1 [ТУ 38 005 204-71 "Детали резиновые для автомобильного, тракторного, дорожного и сельскохозяйственного машиностроения и резиновые смеси, применяемые для их изготовления"], В качестве ускорителей вулканизации известная резиновая смесь содержит альтакс и гуанид Ф.

Известная резиновая смесь содержит компоненты при следующем их содержании, мас.ч.:

Карбоцепной каучук	100,0
вулканизирующий агент	2,5
Первичный ускоритель	2,7
Вторичный ускоритель	0,25
Активатор	7,5
Противостаритель	6,0
Наполнитель	130,0
Мягчитель	20,0
Диспергатор	1,0

Недостатком известной резиновой смеси является то, что процесс вулканизации проходит при достаточно высокой температуре (160°C) и длительное время, что требует больших энергозатрат, при этом используется значительное количество дефицитного и дорогостоящего сырья (альтакс и цинковые белила), что приводит к высокой себестоимости изготовленных из нее вулканизатов.

В основу настоящего изобретения поставлена задача усовершенствования резиновой смеси на основе карбоцепного каучука путем введения в нее дополнительно ультраускорителя вулканизации и изменения количественного содержания компонентов смеси, что обеспечивает снижение температуры вулканизации и уменьшение количества вулканизирующих агентов, за счет чего снижаются энергозатраты и уменьшается себестоимость полученных вулканизатов.

Поставленная задача решается тем, что резиновая смесь на основе карбоцепного каучука, содержащая вулканизирующий агент, первичный ускоритель, вторичный ускоритель, активатор, противостаритель, наполнитель, мягчитель, диспергатор, дополнительно содержит ультраускоритель вулканизации - поликарбадин, при следующих соотношении компонентов, мас.ч.:

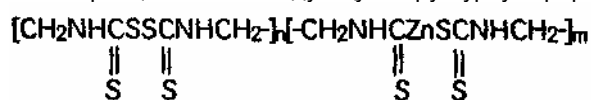
Карбоцепной каучук	100,0
Вулканизирующий агент	0,5-3,0
Первичный ускоритель	0,5-2,0
Вторичный ускоритель	0,1-0,8
Активатор	2,0-5,0
Противостаритель	1,0-4,0
Наполнитель	5,0-50,0
Мягчитель	5,0-50,0
Диспергатор	0,5-3,0
Поликарбадин	0,1-1,0

Целесообразно использование 0,40 мас.ч. поликарбадина на 100 мас.ч. каучука при следующем содержании компонентов резиновой смеси, мас.ч.:

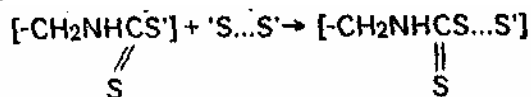
Каучук СКН-18	100,0
Сера техническая	2,5
Альтакс	2,0
Гуанид Ф	0,25
Белила цинковые	3,0
Диаксифен ФП	1,0
Параоксинеозон	1,0
Альдоль-а-нафтил-амин	4,0
Углерод технический П803	130,0
Дибутилфталат	20,0
Стеарин	1,0
Поликарбадин	0,40

Согласно изобретению ультраускоритель вулканизации - поликарбадин - выступает в качестве модификатора получения эффективной группы, который вместе с другими компонентами вулканизирующей группы (альтаксом и ДФГ)- при оптимальном их соотношении приводит к созданию активной вулканизирующей системы с синергетическим эффектом, которая позволяет провести процесс вулканизации при более низкой температуре и уменьшить время вулканизации.

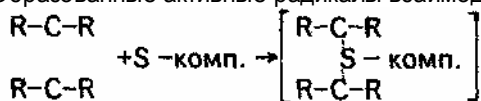
Поликарбадин имеет следующую структурную формулу:



При вулканизации с серой происходит образование активных радикалов, которые взаимодействуют с серой:



Образованные активные радикалы взаимодействуют с каучуком по следующей схеме:



Поликарбадин (цинковая соль карбоновой кислоты) известен и выпускается по ТУ 113-04-244-87 в форме 75% смачивающего порошка. Применяется в качестве высокоэффективного фунгицида. Авторам неизвестен источник информации, в котором описано применение поликарбадина в резиновой промышленности.

Авторы установили, что оптимальным является вышеуказанное (0,4 мас.ч.) содержание поликарбадина в составе резиновой смеси.

Применение поликарбадина менее 0,1 мас.ч. на 100 мас.ч. каучука не дает эффекта ускорения вулканизации.

Повышение содержания поликарбадина выше 1,0 мас.ч. на 100 мас.ч. каучука приводит к подвулканизации резин и ухудшает физико-механические показатели резин.

Роль остальных компонентов состоит в следующем:

Карбоцепной каучук (СКН-18, СКН-26, СКН-40 или любой другой тип) - полимерная основа.

В качестве вулканизирующего агента используют серу техническую.

В качестве ускорителей вулканизации используют альтакс (первичный ускоритель) и гуанид Ф (вторичный ускоритель).

В качестве активатора вулканизации используют белила цинковые, стеарин используют в качестве диспергатора.

В качестве противостарителей используют диафен ФГ, параосинеозон, альдоль-α-нафтиламин.

Углерод технический П80З вводят в состав в качестве наполнителя, а дибутилфталат - в качестве мягчителя.

Компоненты характеризуются следующими свойствами.

Каучук карбоцепной - твердый продукт в брикетах (ГОСТ 7738-79).

Сера техническая - порошок серо-желтого цвета, т.пл. 114°C, т. воспл. 261°C (ГОСТ 127-78).

Альтакс - порошок желто-серого цвета, т.пл. 170°C (ГОСТ 7087-75).

Гуанид Ф - порошок от белого до светло-желтого или сиреневатого цвета (ГОСТ 40-80).

Белила цинковые - порошок белого цвета с плотностью 5,47 г/см и т.пл. 1800°C (ГОСТ 202-84).

Диафен ФП - коричнево-серый кристаллический порошок, т.пл. 70°C

Параоксинеозон - кристаллический порошок серого цвета с фиолетовым оттенком.

Альдоль-α-нафтиламин - твердое хрупкое вещество желтого цвета (ГОСТ 830-75).

Углерод технический П 803 - порошок черного цвета с удельной адсорбционной поверхностью 10-20 м²/г (ГОСТ 7885-86Е).

Дибутилфталат - сложный эфир н-бутилового спирта и себадиновой к-ты (ГОСТ 8728-88).

Стеарин - порошок или хлопья белого, серого или светло-коричневого цвета (ГОСТ 6484-64).

Резиновую смесь готовят на вальцах См 1500 550/550 в одну стадию по режиму, приведенному в табл.1.

Составы известной и предложенной резиновых смесей приведены в табл.2.

Вулканизаты получают в электропрессе одностадийным способом по режиму: 150°Сх10мин.

Физико-механические показатели определяют в соответствии с действующими ГОСТами.

Свойства известной и предложенной резиновых смесей приведены в табл.3.

Как видно из сопоставления данных табл.2 и 3, введение поликарбадина в качестве ультраускорителя вулканизации не ухудшает физико-механические и эксплуатационные свойства известных резин, позволяет снизить температуру вулканизации на 10°C или уменьшить время вулканизации, осуществить значительную экономию дефицитного альтакса и цинковых белил, а также электроэнергии.

Таким образом, использование поликарбадина в резиновой смеси целесообразно и экономически выгодно.

Таблица 1

Режим приготовления резиновой смеси

Наименование стадии технологического процесса	Время введения и смешивания ингредиентов, мин	Температура при введении ингредиентов, °С
Введение и пластификация каучука	3	20–40
Введение и смешивание активной вулканизирующей системы, стеарина, белил цинковых, стабилизаторов, альдоля	5	40–50
Введение и смешивание углерода технического П 803, ДБФ в три приема	10	50–90

Продолжение табл. 1

Наименование стадии технологического процесса	Время введения и смешивания ингредиентов, мин	Температура при введении ингредиентов, °С
Введение и смешивание серы	3	90–100
Время смешивания	21	–

Таблица 2

Составы резиновых смесей

Наименование ингредиентов	Известная смесь – прототип	Состав смеси по изобретению, мас. ч.				
		1	2	3	4	5
Карбоцепной каучук СКН-18 (или СКН-26, или СКН-40)	100	100	100	100	100	100
Вулканизирующий агент Сера техническая	2,5	3,1	3,0	2,5	0,5	0,4
Первичный ускоритель Альтакс	2,7	2,1	2,0	2,0	0,5	0,4
Вторичный ускоритель Гуанид Ф	0,25	0,9	0,8	0,25	0,1	0,05
Активатор Белила цинковые	7,5	6,0	5,0	3,0	2,0	1,9
Противостаритель Диафен ФП	1,0	2,1	1,0	1,0	1,0	0,9
Параоксинеозон	1,0	1,0	1,0	1,0	–	–
Альдоль- α -нафтиламин	4,0	1,0	2,0	2,0	–	–
Наполнитель Углерод технический П 803	130	151	150	130	50,0	49,0
Мягчитель Дибутилфталат	20	51	50	20	5,0	4,0
Диспергатор Стеарин	1,0	3,1	3,0	1,0	0,5	0,4
Ультраускоритель Поликарбацин	–	0,05	0,1	0,4	1,0	1,1

Таблица 3

Свойства резин

Наименование показателей	Известная смесь – прототип	Смеси согласно изобретению					Метод испытаний
		1	2	3	4	5	
Условная прочность при растяжении, МПа	не менее 12,0	9,7	14,7	15,6	15,1	11,8	ГОСТ 270-75
Относительное удлинение при разрыве, %	не менее 140	640	220	250	180	92	—
Твердость по Шору, А, усл.ед.	75-85	60	78	80	82	90	ГОСТ 263-75
Коэффициент старения за 144 ч. при 70°C по относительному удлинению	не менее 0,6	0,8	0,75	0,75	0,8	0,54	ГОСТ 9024-75
Изменение веса после набухания в смеси бензина (75 в.ч.) и бензола (25 в.ч.) в норм.усл., %	не более 30	32	35	35	35	34	ГОСТ 421-92
Время вулканизации, мин	15	15	10	5	5	3	