



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 071 488** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) МПК<sup>6</sup> **C 08 L 9/00, C 08 K 13/02**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 93054671/04, 07.12.1993

(46) Дата публикации: 10.01.1997

(56) Ссылки: 1. Хромов М.К., Хотимский М.Н., Лазарева К.Н. Усталостные свойства резин при циклическом динамическом нагружении. Темат. обзор. Серия производство РТИ и АТИ. - М., 1977, 76 с. 2. Энциклопедия полимеров. - Изд. Советская энциклопедия. М., т. 3, 1977, с. 219 - 220. 3. Макаров В.М., Дроздовский В.Ф. Использование амортизованных шин и отходов производства резиновых изделий. - Л.: Химия, 1986, с. 133 - 134. 4. Авторское свидетельство СССР N 1002316, кл. C 08 9/00, 1983. 5. Зачесова Г.Н. и др. Получение и применение тонкоизмельченных порошков резин и порошкового регенерата. - М.: 1987, с. 41 - 42. 6. Технологический регламент N 324 Ш-87 производства легковых шин радиальной конструкции.

(71) Заявитель:

Ярославский государственный технический университет

(72) Изобретатель: Усачев С.В.,

Бабюк Д.Н., Сергеева Н.Л., Галыбин Г.М., Воронов В.М., Евдокимов М.А., Соколова Н.В.

(73) Патентообладатель:

Ярославский государственный технический университет

(54) ВУЛКАНИЗИРУЕМАЯ РЕЗИНОВАЯ КОМПОЗИЦИЯ

(57) Реферат:

Использование: резиновая промышленность. Сущность изобретения: готовят резиновую смесь. Ее состав, мас.ч.: каучуки общего назначения 100; вулканизирующий агент 1-3; ускорители 1-3; активаторы 3-5; диспергаторы 2-3; пластификаторы 10-30, противостарители 0,5-3,0, наполнители 50-90, антикорчинги 0,2-1,0; вулканизованная добавка 1-30. Вулканизованная добавка состоит из основной резиновой смеси, пластификатора и

серы в соотношении 100:200-400: 10,0-12,5 (мас. ч. на 100 мас.ч. смеси). Режим вулканизации 143°C • 30 мин. Характеристика резины: условное напряжение при 300% удлинения 4,0-9,2%, условная прочность при растяжении 9,6-16,6 МПа, относит. удлинение 460-610%, усталостная выносливость при многократных деформациях растяжения на 100% 86,9-450 тыс. циклов, теплообразование 10-21°C, модуль внутреннего трения 2,1-4,5 МПа, сопротивление разрастанию трещин 35,4-89,3 тыс. циклов. 2 табл.

RU 2 071 488 C1

RU 2 071 488 C1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 071 488** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) Int. Cl.<sup>6</sup> **C 08 L 9/00, C 08 K 13/02**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 93054671/04, 07.12.1993

(46) Date of publication: 10.01.1997

(71) Applicant:  
Jaroslavskij gosudarstvennyj tehničeskij  
universitet

(72) Inventor: Usachev S.V.,  
Babjuk D.N., Sergeeva N.L., Galybin  
G.M., Voronov V.M., Evdokimov M.A., Sokolova  
N.V.

(73) Proprietor:  
Jaroslavskij gosudarstvennyj tehničeskij  
universitet

(54) **VULCANIZED RUBBER COMPOSITION**

(57) Abstract:

FIELD: rubber industry. SUBSTANCE:  
proposed rubber mixture contains (mass  
parts): caoutchouc 100, vulcanizing agent  
1-3, accelerators 1-3, activating agent 3-5,  
dispersing agents 2-3, peptizing agents  
10-30, antiageing agents 0.5-3.0, fillers  
50-90, antiscorchers 0.2-1.0, vulcanized

additive 1-30. Mentioned above vulcanized  
additive contains rubber mixture, peptizing  
agent and sulfur, their ratio being  
100:200-400:10.0-12.5 respectively.

Vulcanization is carried out within 30 min  
at 143 C. Relative elongation thus prepared  
composition is 460-610 %. EFFECT: improves  
quality of desired product. 2 tbl

RU 2 0 7 1 4 8 8 C 1

RU 2 0 7 1 4 8 8 C 1

Изобретение относится к резиновой промышленности и касается разработки состава вулканизуемой резиновой композиции. Известны резины с определенным уровнем усталостных свойств.

Повышение последнего, в частности, усталостной выносливости при заданном удлинении, достигается за счет использования в составе резин определенных добавок, например N,N'-замещенных п-фенилендиамина, производных дифениламина и гидрохинолина и др.

Повышение усталостной выносливости может достигаться за счет использования в составе резин измельченных вулканизаторов. Показана возможность улучшения усталостных свойств резин путем модификации поверхности вводимых измельченных вулканизаторов. Однако при использовании вышеперечисленных добавок усталостная выносливость резин повышается недостаточно, зачастую повышается теплообразование в резинах. Наиболее близким техническим решением является вулканизуемая резиновая смесь, включающая каучуки, вулканизирующий агент, ускорители, активаторы, диспергаторы, противостарители, пластификаторы, наполнители, антикорчинги и добавку ТИРП (тонкоизмельченного резинового порошка). Однако данная смесь не обеспечивает достаточного повышения усталостных свойств резин, уменьшения теплообразования и себестоимости.

Цель изобретения повышение усталостных свойств резин и снижение теплообразования в резинах из предлагаемой резиновой композиции, а также снижение их себестоимости.

Поставленная цель достигается тем, что вулканизуемая резиновая композиция, включающая основную резиновую смесь, состоящую из каучуков общего назначения, вулканизирующего агента, ускорителей, активаторов, диспергаторов, противостарителей, пластификаторов, наполнителей, антикорчингов и добавки. В качестве добавки содержит вулканизованную добавку, полученную из основной смеси, пластификатора и серы, взятых в соотношении 100:100-400:10-12-5 (в мас.ч. на 100 мас.ч. смеси) при следующем соотношении ингредиентов резиновой смеси (в мас.ч. на 100 мас.ч. каучука):

Каучуки 100

Вулканизирующий агент 1-3

Ускоритель вулканизации 1-3

Активаторы 3-5

Диспергаторы 2-3

Пластификаторы 10-30

Противостарители 0,5-3

Наполнители 50-90

Антикорчинги 0,2-1

Вулканизованная добавка 1-30

Пример 1. Готовят резиновую смесь состава 1 (прототип) (табл.1), включающую добавку тонкоизмельченного резинового порошка ТИРП в количестве 5,0 мас. ч. в резиносмесителе в течение 9 мин. Вулканизацию смеси проводят при температуре 143°C в течение 30 мин.

Пример 2. Аналогично примеру 1 в резиносмесителе в течение 9 мин готовят резиновые смеси, включающие вулканизованные добавки (ВД).

Составы резиновых композиций 2-40 приведены в табл.1. Следует отметить, что вулканизованная добавка состава: основная смесь: пластификатор: сера 100: 100:7,5 очень густой концентрации, плохо дозируется, липнет, поэтому не представляется целесообразным испытывать ее в резинах (N смесей 2-8). Вулканизованная добавка состава: основная смесь: пластификатор:z сера в соотношении 100: 500: 15 наоборот очень жидкая и плохо вулканизуется даже более значительными количествами серы. Поэтому в вулканизуемой резиновой композиции она играла роль дополнительно введенного пластификатора, что приводило к резкому ухудшению свойств. Результаты испытания резин, содержащих вулканизованную добавку, представлены в табл.2.

Режим вулканизации 143°C в течение 30 мин. Режим вулканизации заявляемой добавки аналогичен режиму вулканизации основной смеси. Из данных табл.2 следует, что при введении в резиновую смесь вулканизованной добавки в дозировке от 1 до 30 мас.ч. повышаются усталостная выносливость при многократных деформациях растяжения, сопротивление разрастанию трещин, снижается теплообразование в резинах. При содержании ВД 0,5 мас.ч. эти эффекты практически не проявляются, а при дозировках ВД более 30 мас.ч. например, 40 мас.ч. наблюдается значительное ухудшение прочностных показателей. Следует также отметить, что при введении в маточную смесь вулканизованной добавки снижается себестоимость резин за счет разбавления рецепта более дешевой смесью, практически на 70-80% состоящей из пластификатора.

#### Формула изобретения:

Вулканизуемая резиновая композиция, включающая основную резиновую смесь, состоящую из каучуков общего назначения, вулканизирующего агента, ускорителей, активаторов, диспергаторов, противостарителей, пластификаторов, наполнителей, антикорчингов и добавку, отличающаяся тем, что в качестве добавки она содержит вулканизованную добавку, полученную из основной смеси, пластификатора и серы, взятых в соотношении 100 200 400 10 12,5 (в мас.ч. на 100 мас. ч. смеси) при следующем соотношении ингредиентов в резиновой смеси (в мас.ч. на 100 мас.ч. каучука):

Каучуки 100

Вулканизирующий агент 1 3

Ускорители 1 3

Активаторы 3 5

Диспергаторы 2 3

Пластификаторы 10 30

Противостарители 0,5 3

Наполнители 50 90

Антикорчинги 0,2 1,0

Вулканизованная добавка 1 30

Таблица 1

Состав резиновых смесей

Ингредиенты	Шифры смесей																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Каучуки	100	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Вулканизирующий агент	2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Ускоритель вулканизации	1,2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Активатор	3	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Диспергатор	2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Пластификатор	16,5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Противостаритель	3	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Антикорчинг	0,65	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Наполнитель	70	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
ТИРП ТУ 38 108007-91	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ВД состава:																			
основная смесь:																			
пластификатор:																			
сера																			
1. 100:100:7,5	-	0,5	1	5	10	20	30	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. 100:200:10	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	1	5	10	20	30	40	-	-	-	-
3. 100:300:11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	1	5	-
4. 100:400:12,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. 100:500:15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ингредиенты	Шифры смесей																						
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
Каучуки	100	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Вулканизирующий агент	2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	1	1	3	3	3
Ускоритель вулканизации	1,2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	1	1	3	3	3
Активатор	3	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	3	3	5	5	5
Диспергатор	2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	2	2	3	3	3
Пластификатор	16,5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	10	10	30	30	30
Противостаритель	3	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0,5	0,5	3	3	3
Антискорчинг	0,65	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0,2	0,2	1	1	1
Наполнитель	70	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	50	50	90	90	90
ТИРП ТУ 38 108007-91	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ВД состава:																							
основная смесь:																							
пластификатор:																							
се́ра																							
1. 100:100:7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. 100:200:10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
3. 100:300:11	10	20	30	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. 100:400:12,5	-	-	-	-	0,5	1	5	10	20	30	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
5. 100:500:15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	1	5	10	20	30	40	-	-	-	-	-

Таблица 2

Физико-механические показатели резины, содержащих вулканизованную добавку

Показатели	По прототи- пу	9	10	11	12	13	14	15
Условное напряжение при 300% удлинения, МПа	9,2	9,2	9,2	9,1	9,1	8,3	8,1	6,3
Условная прочность при растяжении, МПа	16,7	16,6	16,5	16,4	16,2	16	15,8	14
Относительное удлинение, %	460	460	470	480	490	510	540	550
Эластичность по отскоку, % 20°С/100°С	27/36	27/36	28/36	28/37	28/39	30/39	30/40	31/40
Твердость, ед. Шора	71	70	70	69	68	64	61	59
Истираемость на МИР-1, см <sup>3</sup> /квт. час	199	200	198	193	198	200	201	244
Истираемость на Грассели, см <sup>3</sup> /квт. час	52	52	51	51	50	48	50	62
Усталостная выносливость при многократных деформациях растяжения на 100%, тыс. цикл, ГОСТ 261-79	86,6	86,9	88	90,1	134,2	181,5	375	196
Теплообразование, °С ГОСТ 20418-75	21	21	21	20	19	18	15	14
Модуль внутреннего трения, МПа ГОСТ 10828-75	4,55	4,5	4,3	4,0	3,9	3,5	3,0	2,8
Сопротивление разрастанию трещин, тыс. циклов ГОСТ 9983-74	36	36,5	39	43	64,5	60,1	70,4	35,4

Показатели	Шифры резин													
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Условное напряжение при 300% удлинения, МПа	9,2	9,1	8,9	9,1	8,2	8,0	5,2	9,0	8,9	8,5	8,0	7,9	7,9	4
Условная прочность при растяжении, МПа	16,5	16,5	16,4	16,0	15,5	15,1	13	16,2	16,2	15,9	16	15,4	15	9,6
Относительное удлинение, %	470	480	500	470	530	550	560	470	480	490	500	540	540	610
Эластичность по отскоку, % 20°С/100°С	27/36	28/37	28/37	30/39	30/40	31/41	31/42	27/36	28/37	28/37	29/39	29/39	30/40	27/34
Твердость, ед. Шора	70	69	68	67	62	60	55	70	68	66	64	62	60	51
Истираемость на МИР-1, см <sup>3</sup> /квт. час	199	190	190	224	201	225	255	197	201	215	218	220	215	261
Истираемость на Грассели, см <sup>3</sup> /квт. час	51	50	35	34	46	43	61	52	53	55	51	48	49	71
Усталостная выносливость при многократных деформациях растяжения на 100%, тыс. цикл. ГОСТ 261-79	87,0	89	99,53	179,28	432,0	450	250	90,3	97,4	103,4	250	450	450	165
Теплообразование, °С ГОСТ 10828-75	20	19	17	14	12	11	10	21	20	18	16	14	14	13
Сопrotивление разрастанию трещин, тыс. цикл. ГОСТ 9983-74	37,8	40,1	74,7	60,5	69	59	25	36,8	40,5	49,7	58	71	89,3	17,1
Модуль внутреннего трения, МПа ГОСТ 10828-75	4,5	4	3,7	3,5	2,5	2,3	2,1	4,4	4,0	4,1	3,9	3,8	3,7	3,5

Продолжение табл. 2

Показатели	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Условное напряжение при 300% удлинения, МПа	9,2	9,0	8	7,4	6,1	3,8	2,9	9,1	9,0	9,5	8,4
Условная прочность при растяжении, МПа	16	16,1	15,1	12,2	11,4	9	6,2	16,4	16,5	17,8	16,1
Относительное удлинение, %	470	460	480	490	520	580	650	470	510	480	500
Эластичность по отскоку, % 20°С/100°С	26/35	26/36	24/30	24/34	23/32	20/31	20/30	27/36	28/37	29/38	30/39
Твердость, ед. Шора	69	70	67	63	61	54	46	69	64	66	63
Истираемость на МИР-1, см <sup>3</sup> /квт. час	205	211	225	246	261	273	288	206	221	208	221
Истираемость на Грассели, см <sup>3</sup> /квт. час	53	52	56	69	72	78	84	52	50	43	44
Усталостная выносливость при многократных деформациях растяжения на 100%, тыс. цикл. ГОСТ 261-79	86	86,5	98	150	187,5	203,4	198	89	290	230	450
Теплообразование, °С ГОСТ 20418-75	21	19	16	15	14	13	12	21	14	18	10
Модуль внутреннего трения, МПа ГОСТ 10828-75	4,2	4,0	3,9	3,2	3,7	3,3	2,8	4,2	3,6	4,1	3,0
Сопротивление разрастанию трещин, тыс. цикл. ГОСТ 9983-74	36,1	37,2	26	20,5	18	16,7	11,5	40	75	55	61