



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **144510** (13) **U**

(51) МПК (2020.01)

C08L 9/00**C08K 3/04** (2006.01)**C08K 5/03** (2006.01)**C08K 5/13** (2006.01)**G21F 1/10** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**(21)** Номер заявки: **u 2020 01436****(22)** Дата подання заявки: **02.03.2020****(24)** Дата, з якої є чинними
права інтелектуальної
власності: **13.10.2020****(46)** Публікація відомостей
про державну
реєстрацію: **12.10.2020, Бюл.№ 19****(72)** Винахідник(и):**Булат Анатолій Федорович (UA),
Дирда Віталій Іларіонович (UA),
Калганков Євген Васильович (UA),
Лисиця Микола Іванович (UA),
Агальцов Геннадій Миколайович (UA)****(73)** Володілець (володільці):**Булат Анатолій Федорович,
вул. Гусенко, 11, м. Дніпро, 49001 (UA),
Дирда Віталій Іларіонович,
вул. Набережна Леніна, 39, кв. 134, м.
Дніпро, 49000 (UA),
Калганков Євген Васильович,
вул. Громова, 7, кв. 83, м. Дніпро, 49006
(UA),
Лисиця Микола Іванович,
вул. Генерала Грушевського, 12, к. 134, м.
Дніпро, 49100 (UA),
Агальцов Геннадій Миколайович,
Запорізьке шосе, 48, кв. 293, м. Дніпро,
49040 (UA)****(54) ГУМОВА СУМІШ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ РАДІАЦІЙНОСТІЙКИХ ГУМ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ****(57)** Реферат:

Гумова суміш для виготовлення радіаційностійких гум, що працюють в екстремальних умовах, на основі ізопренового каучуку, до складу якої входить сірка, сульфенамід Ц, стеаринова кислота, технічний вуглець N 220, окис цинку, неозон Д, 4010 Na, згідно з корисною моделлю з метою підвищення довговічності гумових виробів, що працюють в екстремальних умовах та умовах радіаційного опромінення, до суміші додається модифікатор - еластопар, з таким співвідношенням компонентів, мас. ч.:

каучук СКІ-3	100
сірка	1,5-2,0
сульфенамід Ц	0,8-1,0
технічний вуглець N 220	5-15
стеаринова кислота	1,0
окис цинку	5,0
неозон Д	2,0
4010 Na	2,0
еластопар	0,5.

UA 144510 U

UA 144510 U

Корисна модель належить до гумової промисловості, космічної галузі та ядерної енергетики, зокрема, до складу гумової суміші, призначеної для виготовлення деталей машин, що працюють в екстремальних умовах, тобто при тривалих циклічних навантаженнях і впливі агресивного зовнішнього середовища: радіаційних потоків, підвищених і знижених температурах і т.д. Такі машини, у тому числі й машини вібраційного типу (живильники, грохоти й ін.), використовуються при видобутку, переробці й збагаченні уранових руд, а також при виконанні технологічних операцій з паливними елементами атомних електростанцій.

При цьому гумові пружні ланки таких машин повинні забезпечувати наробіток до відмови не менш 20-25 тис. г. і зберігати стабільність жорсткісних характеристик у межах 15-25 % при інтенсивному режимі циклічного навантаження: деформації відносного зсуву не менш 0,20-0,25 при частоті навантаження 60-70 1/с і амплітуді коливань органів машин не менш 10-12 мм. Такий інтенсивний режим роботи машин викликаний специфікою технологічних процесів.

Відомо, що для підвищення стійкості гумових сумішей до дії зовнішніх факторів до їх складу вводять стабілізатори та модифікатори.

Так, відома гумова суміш на основі етиленпропілендієнових каучуків для виготовлення медичних захисних екранів від радіаційного випромінювання рентген апаратів (RU 2054439, СПК С08L9/00) яка має високу еластичність та динамічну витривалість, радіаційнозахисні властивості гуми надають оксиди рідкоземельних матеріалів.

Недоліком відомої суміші є те, що дана гума не може використовуватись для виготовлення силових деталей машин із-за низьких дисипативних властивостей.

Найбільш близькою до гумової суміші, що заявляється, та вибраною за найближчий аналог є гумова суміш, на основі ізопренового каучука, до складу якої входить сірка, сульфенамід Ц, технічний вуглець N 220, стеаринова кислота, окис цинку, неозон Д, 4010 Na (Булат А.Ф. Прикладная механика упругонаследственных сред: В 3-х томах / А.Ф. Булат, В.И. Дырда, Е.Л. Звягильский, А.С. Кобец. - Т. 1. Механика деформирования и разрушения эластомеров. - К.: Наук, думка, 2011. - 568 с.).

Недоліком відомої гумової суміші є те, що деталі виготовлені з даної суміші мають низьку довговічність при екстремальних умовах навантаження і швидко втрачають фізико-механічні характеристики під дією радіаційного жорсткого у-опромінення.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення гумової суміші шляхом додавання до суміші модифікатора - еластопара, завдяки чому підвищуються показники довговічності та стійкості до дії радіаційного жорсткого у-опромінення, та розширюється область її використання.

Поставлена задача вирішується тим, що в гумову суміш, яка містить каучук СКІ-3, сірку, сульфенамід Ц, технічний вуглець N 220, стеаринову кислоту, окис цинку, неозон Д, 4010 Na, згідно корисної моделі, додатково вводять модифікатор - еластопар, за таким співвідношенням компонентів, мас. ч:

каучук СКІ-3	100
сірка	1,5-2,0
сульфенамід Ц	0,8-1,0
технічний вуглець N 220	5-15
стеаринова кислота	1,0
окис цинку	5,0
неозон Д	2,0
4010 Na	2,0
еластопар	0,5.

Роль решти компонентів гумової суміші така.

Каучук використовують як полімерну основу;

Сірку (ДСТУ 2179) - як вулканізувальний агент;

Сульфенамід Ц (ТУ 113-00-05761637-02-95) - як прискорювач вулканізації уповільненої дії;

Стеаринова кислота (ДСТУ 4439:2005) - як диспергатор інгредієнтів та активатор вулканізації;

Окис цинку (ГОСТ 202) - як активатор вулканізації;

Неозон Д (ТУ 39-79) - як уповільнювач старіння;

4010 Na - як уповільнювач старіння;

Еластопар - як модифікатор.

У табл. 1 приведено складі відомої і запропонованої гумових сумішей.

Таблица 1

Склад гумової суміші на основі каучуку СКИ-3

Найменування компонентів	Вміст компонентів суміші в композиціях, мас. ч.	
	Відома суміш-найближчий аналог	Склад суміші за корисною моделлю
Каучук СКИ-3	100	100
Сірка	1,5-2,0	1,5-2,0
Сульфенамід Ц	0,8-1,0	0,8-1,0
Технічний вуглець N 220	45-50	-
Технічний вуглець ПМ-15	-	5-15
Стеаринова кислота	1,0	1,0
Окис цинку	5,0	5,0
Неозон Д	2,0	2,0
4010 Na	2,0	2,0
Еластопар	-	0,5

Гумову суміш готують відомим способом за режимом виготовлення стандартних гумових сумішей на вальцах. Готову гумову суміш аналізують. Данні аналізу наведені в табл. 2.

5

Таблица 2

Вплив радіації на фізико-механічні властивості гум

Фізико-механічні показники	Доза опромінення МГр	Номер гуми		
		1	2	3
		Вміст технічного вуглецю, мас. ч		
		5	10	15
Умовна міцність при розриві МПа	0	29,9	28,4	22,6
	10	29,0	29,1	25,1
	30	26,2	26,8	23,1
	60	19,9	22,6	19,0
	100	12,3	15,1	17,3
Відносне подовження в момент розриву, %	0	77,0	70,6	61,8
	10	73,0	66,0	59,5
	30	65,5	61,5	63,0
	60	58,7	55,7	55,2
	100	49,3	45,6	57,7
Динамічний модуль V удар, МПа	0	2,2	4,0	3,8
	10	2,5	4,3	4,0
	30	2,3	4,0	3,6
	60	2,5	4,3	3,7
	100	2,9	6,1	4,1
Коефіцієнт внутрішнього тертя % V удар	0	2,18	5,01	5,17
	10	2,01	4,97	5,59
	30	2,02	5,4	5,45
	60	2,22	6,17	6,39
	100	2,56	11,24	9,11
Теплоутворення °C	0	33	30	34
	10	34	30	31
	30	32	30	32
	60	31	29	32
	100	27	38	32

Гума за номером 1 має найбільш стабільні властивості і може бути рекомендована для широкого використання в конструкціях пружних зв'язків як у звичайних умовах, так і при впливі радіаційного жорсткого γ-опромінення.

Таблиця 3

Фізико-механічні властивості відомої і запропонованої гумових сумішей

Найменування показників	Одиниця вимірювання	Відома суміш-найближчий аналог	Суміш за корисною моделлю
Твердість ТМ-2	А	40,0-45,0	35,0-40,0
Міцність на розрив	кг/см ²	22,6	29,9
Відносне подовження	%	61,8	77,0
Динамічний модуль V удар	МПа	3,8	2,2
Коефіцієнт внутрішнього тертя V удар	%	5,17	2,18
Теплоутворення	°С	34,0	33,0
Старіння при 100 °С протягом 72 год.	%	40,0-50,0	20,0-30,0
Коефіцієнт дисипації	-	0,25	0,35

Таким чином, модифікація гумової суміші еластопаром дозволяє поліпшити фізико-механічні властивості гуми, подовжити її довговічність, зменшити старіння гумових деталей при дії радіаційного жорсткого γ-опромінення.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Гумова суміш для виготовлення радіаційностійких гум, що працюють в екстремальних умовах, на основі ізопренового каучуку (каучук СКІ-3), до складу якої входить сірка, сульфенамід Ц, стеаринова кислота, технічний вуглець N 220, окис цинку, неозон Д, 4010 Na, яка **відрізняється** тим, що до суміші додається модифікатор - еластопар, з таким співвідношенням компонентів, мас. ч.:

каучук СКІ-3	100
сірка	1,5-2,0
сульфенамід Ц	0,8-1,0
технічний вуглець N 220	5-15
стеаринова кислота	1,0
окис цинку	5,0
неозон Д	2,0
4010 Na	2,0
еластопар	0,5.

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601