

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040997**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.08.29

(21) Номер заявки
202000083

(22) Дата подачи заявки
2020.03.06

(51) Int. Cl. **C08J 5/10** (2006.01)
E04B 1/98 (2006.01)
C08L 31/04 (2006.01)
C08K 3/013 (2018.01)
C08K 3/26 (2006.01)
C08K 5/02 (2006.01)
C08K 13/02 (2006.01)

(54) ВИБРОПОГЛОЩАЮЩИЙ МАТЕРИАЛ

(31) 2019107213

(32) 2019.03.13

(33) RU

(43) 2020.09.30

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ "ВЯТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ" (RU)**

(72) Изобретатель:

**Авдонин Валерий Викторович,
Волоцкой Алексей Николаевич,
Юркин Юрий Викторович (RU)**

(56) Волоцкой А.Н. и др. Влияние типа наполнителя на динамические свойства вибропоглощающих полимерных композиционных материалов на основе этиленвинилацетата. Современные наукоемкие технологии, [онлайн], №12, 2018 [найдено 2020.09.17]. Найдено в < <https://top-technologies.ru/pdg2018/12-1/37258.pdf>>

Волоцкой А.Н. и др. Оценка влияния полярности пластификатора на динамические свойства полимерных материалов на основе этиленвинилацетата. Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова, [онлайн], №9, 2018 [найдено 2020.09.17]. Найдено в <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-vliyaniya-polyarnosti-plastifikatora-na-dinamicheskie-svoystva-polimernyh-materialov-na-osnove-etilenvinilatsetata/viewer>>

US-A-5350793

EA-A1-201291196

(57) Изобретение относится к композиционным вибропоглощающим полимерным материалам, предназначенным для эксплуатации при температурах от минус 60 до плюс 80°C в гражданском строительстве, вагоно-, автомобиле-, судостроении, авиации и других областях техники, где требуется защита от вибрации. Вибропоглощающий материал содержит этиленвинилацетат, продукт нефтехимического синтеза в виде хлорпарафина ХП-470, наполнитель в виде мела, модификатор в виде алкилфенолформальдегидной смолы при заданном соотношении компонентов. Заявленное изобретение позволяет снизить вибрацию в широком температурном диапазоне от минус 60 до плюс 80°C.

B1

040997

**040997
B1**

Изобретение относится к композиционным вибропоглощающим полимерным материалам, предназначенным для эксплуатации при температурах от минус 60 до плюс 80°C в гражданском строительстве, вагоно-, автомобиле-, судостроении, авиации и других областях техники, где требуется защита от вибрации.

Известен вибропоглощающий листовый материал, включающий (мас.ч.): этиленвинилацетат с 28%-ным содержанием винилацетатных звеньев 30-60, нефтяную смолу 40-70, наполнители: слюда 30-110, мел 25, оксид железа Fe₃O₄ 20-70, оксимагнетит 40 [US 5260367, МПК C08K 3/34, опубл. 09.11.1993].

Недостатком известного материала является эффективное вибропоглощение только в диапазоне положительных температур.

Известна вибропоглощающая композиция, включающая (мас.%): эластомер - полиизобутилен или изопреновый каучук 1,0-20, термопласт - этиленвинилацетат 20-60, наполнители - мел, тальк, доломит, слюда 0,2-7,0 [US 6110985, МПК C08J 9/00, опубл. 29.09.2000].

Недостатком известной композиции является то, что неизвестен диапазон температур, при котором наблюдается эффективное демпфирование.

Известен вибродемпфирующий материал, включающий пластификатор - парафины 11 мас.ч., полимеры - этиленвинилацетат 12 мас.ч., стирол-бутадиен-стирольный каучук 17 мас.ч., бутилкаучук 15 мас.ч., антипирен - фосфат аммония или борат цинка 45 мас.ч. [US20100025147, МПК E04B 1/84, E04B 1/82, C08K 3/38, B32B 15/08, B32B 7/12, B32B 25/10, B32B 5/18, опубл. 04.02.2010].

Недостатком известного изобретения является то, что не указаны значения коэффициента механических потерь и отсутствует информация о диапазоне температур, при котором наблюдается эффективное демпфирование.

Наиболее близким техническим решением к заявленному изобретению является вибропоглощающий материал, содержащий этиленвинилацетат 28-60 мас.ч., нефтяную смолу 63-72 мас.ч., наполнитель - слюда 70-140 мас.ч. В качестве второго наполнителя используют магнетит 10-25 мас.ч. или карбонат кальция 20-40 мас.ч., или игольчатый магнетит 5-20 мас.ч. [US 5350793, МПК C08J 5/10, C08K 3/34, C08L 31/04, опубл. 27.09.1994].

Известный материал предназначен для гашения вибрации, вызванной движением транспортных средств, судов. Материал обладает высоким значением адгезионной прочности. Недостатками прототипа являются невысокие вибродемпфирующие свойства при температуре 0°C (0,05-0,08 у.е.) и неспособность к гашению вибраций в области отрицательных температур. Температура эксплуатации составляет от 0 до плюс 80°C. Максимум коэффициента механических потерь наблюдается при температуре плюс 40°C и составляет 0,51 у.е.

Технический результат заключается в снижении вибрации в широком температурном диапазоне от минус 60 до плюс 80°C.

Технический результат достигается за счет использования вибропоглощающего материала, содержащего этиленвинилацетат, продукт нефтехимического синтеза в виде хлорпарафина ХП-470, наполнитель в виде мела, модификатор в виде алкилфенолформальдегидной смолы, при следующем соотношении компонентов, мас.ч.:

Этиленвинилацетат	37 + 48
Хлорпарафин ХП-470	33 + 42
Мел	233
Алкилфенолформальдегидная смола	10 + 30

В заявленном изобретении используют следующие компоненты.

1. Полимер - этиленвинилацетат марки LG EVA ES 28005 (LG Chem, Южная Корея), содержание винилацетатных звеньев 28%.

2. Пластификатор - продукт нефтехимического синтеза в виде хлорпарафина ХП-470 (ТУ 2493-379-05763441-2002).

3. Наполнитель - мел КМ-1.

4. Модификатор - алкилфенолформальдегидная смола SP-1045 ("SI Group", Франция).

Композицию готовят при помощи лабораторного смесителя периодического действия с тангенциальными роторами. На первой стадии перемешивают этиленвинилацетат при температуре 120°C при числе оборотов 44 об/мин в течение 10 мин до получения однородной массы. Далее полимер последовательно совмещают с пластификатором, наполнителем и модификатором при аналогичных параметрах смешения. Полученную смесь раскатывают на вальцах до получения материала в виде листов толщиной 2 мм.

Для определения динамических свойств материала применялся динамический механический анализ в соответствии с ASTM D4065-12 "Стандартная методика для пластмасс: динамико-механические свойства: определение и отчет о процедурах". Кроме диссипативных свойств была определена гибкость материала при температуре 20±5°C в соответствии с ГОСТ EN 1109-2011.

Полученный вибропоглощающий материал обладает высокими диссипативными свойствами в широком интервале температур (от минус 60 до плюс 80°C) и отвечает требованиям гибкости при темпера-

туре $20 \pm 5^\circ\text{C}$. Кроме того, композиция имеет значение тангенса угла механических потерь не менее 0,3 в более широком диапазоне температур по сравнению с прототипом.

Для повышения динамических и физико-механических свойств используют модификатор в виде алкилфенолформальдегидной смолы. Использование модификатора в количестве 10-30 мас.ч. приводит к росту тангенса угла механических потерь и динамического модуля упругости.

Заявленный вибропоглощающий полимерный материал в виде лент монтируют на поверхность клеевым способом (за счет нанесения на поверхность материала специального клеевого состава), не требует нагрева при установке, легко клеится на любые неровные поверхности, вертикальные, горизонтальные, отрицательные, наклонные.

По сравнению с известным решением заявленное изобретение позволяет снизить вибрацию в широком температурном диапазоне от минус 60 до плюс 80°C за счет использования вибропоглощающего материала заданного состава.

В табл. 1 приведены динамические свойства заявленного изобретения с содержанием модификатора в количестве 30 мас.ч.

Таблица 1

	Температура, $^\circ\text{C}$							
	минус 60	минус 40	минус 20	0	20	40	60	80
Значение тангенса угла механических потерь при частоте 0,1 Гц	0,19	0,46	0,6	0,49	0,4	0,37	0,44	0,52
Значение тангенса угла механических потерь при частоте 1 Гц	0,11	0,28	0,55	0,56	0,45	0,37	0,4	0,46
Значение тангенса угла механических потерь при частоте 10 Гц	0,14	0,27	0,48	0,59	0,55	0,45	0,47	0,54

Примеры, подтверждающие возможность получения заявленного технического результата при использовании всей совокупности существенных признаков и влияния указанных количественных признаков на заявленный технический результат, представлены в табл. 2, где приведены три варианта состава вибропоглощающего материала с количественным соотношением компонентов заявляемой композиции во всех диапазонах изменения существенных признаков изобретения, а также количественные составы аналогов заявляемой композиции, сравнение с которыми подтверждает влияние указанных количественных признаков на заявленный технический результат.

Таблица 2

Наименование показателей		Вибропоглощающий материал (Состав 1)			Вибропоглощающий материал (Состав 2)			Вибропоглощающий материал (Состав 3)			Аналог 1 (Патент US 5350793)	Аналог 2 (Патент US 5260367)	Аналог 3 (Патент US 20100025147)
Толщина, мм		2			2			2			2,8	2,8	-
Значение тангенса угла механических потерь	Температура	Частота колебаний			Частота колебаний			Частота колебаний			Частота колебаний	Частота колебаний	Частота колебаний
		0,1 Гц	1 Гц	10 Гц	0,1 Гц	1 Гц	10 Гц	0,1 Гц	1 Гц	10 Гц	-	-	-
	60 $^\circ\text{C}$	0,35	0,29	0,29	0,24	0,16	0,23	0,19	0,11	0,14	-	-	-
	40 $^\circ\text{C}$	0,40	0,41	0,39	0,46	0,36	0,37	0,46	0,28	0,27	-	-	-
	20 $^\circ\text{C}$	0,33	0,34	0,40	0,49	0,50	0,49	0,60	0,55	0,48	-	-	-
	0 $^\circ\text{C}$	0,25	0,28	0,34	0,38	0,43	0,50	0,49	0,56	0,59	0,08	0,05	-
	20 $^\circ\text{C}$	0,22	0,23	0,29	0,31	0,33	0,44	0,40	0,45	0,55	0,20	0,12	-
	40 $^\circ\text{C}$	0,27	0,24	0,26	0,28	0,28	0,38	0,37	0,37	0,45	0,51	0,39	-
	60 $^\circ\text{C}$	0,31	0,27	0,28	0,30	0,31	0,33	0,44	0,40	0,47	0,21	24	-
80 $^\circ\text{C}$	0,34	0,29	0,31	0,34	0,35	0,36	0,52	0,46	0,54	0,04	0,03	-	
Количественный состав вибропоглощающего материала и аналогов													
Этиленвинилацетат, масс.ч.		48			42,5			37			30	30	12
Бутилкаучук, масс.ч.		-			-			-			-	-	15
Стирол-бутадиен-стирольный каучук, масс.ч.		-			-			-			-	-	17
Хлорпарафин ХП-470, масс.ч.		42			37,5			33			-	-	-
Пластификатор СГГО 320, масс.ч.		-			-			-			-	-	11
Мел, масс.ч.		233			233			233			-	25	-
Слюда, масс.ч.		-			-			-			130	110	-
Магнетит, масс.ч.		-			-			-			25	-	-
Оксид железа Fe ₂ O ₃ , масс.ч.		-			-			-			-	40	-
Фосфат аммония или борат цинка, масс.ч.		-			-			-			-	-	45
Алкилфенолформальдегидная смола, масс.ч.		10			20			30			-	-	-
Кумарон-инденовая смола, масс.ч.		-			-			-			70	70	-

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Вибропоглощающий материал, содержащий этиленвинилацетат, мел, отличающийся тем, что включает в свой состав хлорпарафин ХП-470 и алкилфенолформальдегидную смолу при следующем соотношении компонентов, мас.ч.:

этиленвинилацетат - 37-48;

хлорпарафин ХП-470 - 33-42;

мел - 233;

алкилфенолформальдегидная смола - 10-30.

