

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **041914**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2022.12.14**

(51) Int. Cl. **C04B 28/00** (2006.01)  
**C08L 19/00** (2006.01)

(21) Номер заявки  
**202100255**

(22) Дата подачи заявки  
**2020.05.26**

---

(54) **ИЗОЛИРУЮЩИЙ МАТЕРИАЛ И СПОСОБ ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ**

---

(31) **PV 2019-446**

(32) **2019.07.08**

(33) **CZ**

(43) **2022.03.28**

(86) **PCT/CZ2020/000019**

(87) **WO 2021/004556 2021.01.14**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**ФЕРСТ ПОИНТ А.С. (CZ)**

(72) Изобретатель:  
**Чландова Габриела, Шпаниель Петр  
(CZ)**

(74) Представитель:  
**Наумов В.Е. (RU)**

(56) DATABASE WPI Week 198927  
Thomson Scientific, London, GB; AN  
1989-199122 XP002799847, & SU 1432028 A  
(ENERGOTEKHHPROM PROD) 23 October 1988  
(1988-10-23) abstract  
CZ-U1-31096

(57) Изолирующий материал, в частности проницаемый огнеупорный звукоизолирующий материал, включающий жидкое стекло и резину, а конкретно - переработанную резину, который состоит из затвердевающей смеси, содержащей от 47 до 61 мас.% резиновой крошки, от 30 до 50 мас.% водного раствора силиката натрия, от 0,1 до 0,5 мас.% стабилизатора жидкого стекла, от 0,4 до 1,5 мас.% отвердителя жидкого стекла и от 2 до 6 мас.% гидроксида алюминия, в то время как на поверхности резиновой крошки имеется сажа, составляющая от 0,1 до 1 мас.% от общей массы. Способ получения изолирующего материала, согласно которому сначала резиновая крошка смешивается с водным раствором сажи так, чтобы вся ее поверхность была покрыта сажей, после чего в водный раствор силиката натрия добавляется гидроксид алюминия и все это перемешивается для получения изолирующей смеси; затем в водный раствор силиката натрия добавляется стабилизатор жидкого стекла, а далее в раствор вводится отвердитель жидкого стекла; этот раствор перемешивается в течение 1-10 мин до получения связующего раствора, после чего изолирующую смесь вливают в связующий раствор, постоянно помешивая, пока все компоненты не смешаются, и затем полученная смесь вливается на место нанесения.

**B1**

**041914**

**041914**

**B1**

### **Область техники изобретения**

Изобретение относится к изолирующему материалу, а в частности - к проницаемому огнеупорному звукоизолирующему материалу, содержащему жидкое стекло и резину, а также способу его получения.

### **Уровень техники изобретения**

На существующем уровне техники известна техническая задача, заключающаяся в нахождении решения относительно переработки резины, а в частности использованных пневматических шин.

Обычно использованные шины складываются на полигонах или утилизируются посредством сжигания. Оба метода не являются экологичными.

Также известно использование переработанных покрышек в виде резиновой крошки. Такие гранулы с разной шероховатостью используются, например, в автомобильной промышленности, где они применяются для производства бамперов, уплотнений и шин. Также они находят применение в строительстве в виде добавки к битуму при строительстве дорог. К дополнительным способам применения относятся использование для подготовки поверхностей игровых и спортивных площадок, производство защитных ограждений на переездах, в шпунтовой черепице или покрытиях и решетчатых настилах, обладающих относительно повышенной устойчивостью к выкрашиванию и воздействию морозов.

Более того, существуют материалы, в которых используются вулканизованная резиновая крошка или гранулы из другого пенопластичного материала и органических полимерных вяжущих. Вулканизация обладает рядом недостатков, основными среди которых являются горючесть и неустойчивость.

Из заявки на патент CZ PV2017-127 известен звукотеплоизолятор для применения в строительстве, который состоит из жидкого раствора, затвердевающего на воздухе, который содержит от 5 до 76 мас.% насыпного теплоизоляционного материала с удельной объемной массой менее 300 кг/м<sup>3</sup>, от 9 до 36 мас.% кирпичного порошка с фракцией от 0,001 до 1 мм, от 6 до 30 мас.% жидкого стекла, от 7 до 30 мас.% воды и до 5 мас.% моющего вещества. Недостатком этого материала является то, что он обладает пониженными свойствами теплоизоляции, повышенной горючестью и меньшим сцеплением.

В другой заявке на патент CZ PV1990-2151, раскрывается теплоизолирующий материал с пожарозащитным эффектом, содержащий водную дисперсию пленкообразующего термопластичного полимера, гидрозоль кремнекислоты, инертные минеральные наполнители, продукты разложения ферросплавов в виде кремнекислоты, ячеистый гидростеклоизол, сыпучие смеси из пробки и резиновой крошки, а также воду. В этом случае вяжущим выступает водная дисперсия термопластичного полимера.

Недостатками являются пониженная изолирующая способность и преимущественно сниженная огнеупорность. Из вышеприведенных примеров на существующем уровне техники становится ясно, что основными недостатками существующей технологии являются пониженные изоляционные свойства известных материалов и их относительно низкая огнеупорность.

Цель настоящего изобретения заключается в получении легкого изолирующего материала, в котором будут использоваться переработанная резина и пластмассовые отходы, с высокой огнеупорностью, в то же время обладающего гибкостью и пластичностью, устойчивостью к порче.

### **Принцип изобретения**

Вышеприведенные недостатки преимущественно устраняются, а цели настоящего изобретения достигаются за счет изолирующего материала, в частности проницаемого огнеупорного звукоизолирующего материала, содержащего жидкое стекло и резину, а конкретно - переработанную резину, который согласно настоящему изобретению отличается тем, что состоит из затвердевающего состава, содержащего от 47 до 61 мас.% резиновой крошки, от 30 до 50 мас.% водного раствора силиката натрия, от 0,1 до 0,5 мас.% стабилизатора жидкого стекла, от 0,4 до 1,5 мас.% отвердителя жидкого стекла и от 2 до 6 мас.% гидроксида алюминия, в то время как на поверхности резиновой крошки имеется сажа, составляющая от 0,1 до 1 мас.% от общей массы. Преимуществами этого изолирующего материала являются высокая негорючесть и жаростойкость.

Другими преимуществами являются высокая проницаемость и противогрибковые эффекты. Большими преимуществами являются весьма хорошее сцепление со всеми поверхностями и отличное сцепляющее и уплотняющее действия. Основное преимущество представлено очень высокой звукоизолирующей способностью. Преимуществом резиновой крошки является то, что она может быть заменена другой эквивалентной крошкой с такими же или аналогичными свойствами, например, полимерным гранулятом, материал которого представлен, например, пористой резиной. Преимуществом использования гидроксида алюминия является то, что он значительно улучшает огнестойкость. Преимуществом добавления сажи на поверхность резиновой крошки является то, что сажа, добавленная таким образом, снижает теплопроводность, будучи до определенной степени поглощаемой резиновой крошкой, за счет чего в полученной смеси стабилизируется их связь. Дополнительным преимуществом является то, что сажа действует как сопутствующее огнестойкое вещество. Другим преимуществом является то, что сажа действует как замедлитель процессов порчи вследствие солнечного излучения. Они захватывают общие свободные кислородные радикалы и, таким образом, замедляют естественную порчу полимера. Отвердитель жидкого стекла может быть представлен ацетином и триацетином или их смесью.

В одном предпочтительном варианте осуществления резиновая крошка переработанная. Преимуществом является то, что резиновая крошка может быть заменена другими пенопластичными материала-

ми, такими как пенополиуретан и пенистый полиизоцианурат, а также пористая резина.

Также предпочтительно, чтобы стабилизаторы жидкого стекла были представлены гидрофильными солями алкокси алкиламмония.

Большим преимуществом является то, что водный раствор силиката натрия имеет плотность в диапазоне от 1370 до 1400 кг/м<sup>3</sup>, а молярное соотношение SiO<sub>2</sub> и Na<sub>2</sub>O находится в диапазоне от 3,2 до 3,4. Соотношение молярных масс кремнекислоты и оксида натрия и связанные с этим плотность и концентрация раствора оказывают значительное влияние на реологические свойства жидкого стекла в виде смеси полимеров, на электрические свойства, сжимаемость и прочность адгезии как в электролите, обеспечивая дополнительные твердость, прочность и т.д. Преимуществом вышеприведенных параметров является то, что получаемый в результате изолирующий материал после затвердевания обладает частичной гибкостью и пластичностью.

Указанные недостатки преимущественно устраняются, а цели настоящего изобретения достигаются за счет способа получения изолирующего материала, а в частности способа получения проникаемого огнеупорного звукоизолирующего материала, содержащего жидкое стекло и резину, который согласно настоящему изобретению отличается тем, что сначала резиновая крошка смешивается с водным раствором сажи так, чтобы обеспечивалось покрытие всей поверхности, после чего добавляется гидроксид алюминия, и все это перемешивается для получения изолирующей смеси; затем в водный раствор силиката натрия добавляется стабилизатор жидкого стекла, а далее в раствор вводится отвердитель жидкого стекла. Этот раствор перемешивается в течение 1-10 мин до получения связующего раствора, после чего изолирующую смесь вливают в связующий раствор, постоянно помешивая, пока все компоненты не смешаются, и затем полученная смесь вливается на место нанесения. Преимущество заключается в возможности получения как твердых продуктов, таких как изоляционные панели и фитинги, так и изоляционного материала, который может быть нанесен даже в жидком состоянии.

Наиболее предпочтительно, если до добавления изолирующей смеси связующий раствор будет предварительно подогрет до температуры приблизительно 65°C. При этой температуре между жидким стеклом и резиной возникает слабое взаимодействие, а также образуется гибкое и прочное соединение.

Предпочтительно, чтобы полученная смесь вливалась на месте нанесения, представленном формой, и из полученной смеси с помощью пресса выдавливалось определенное количество связующего раствора для получения необходимого соотношения изолирующей смеси и связующего раствора. Преимущество заключается в том, что обеспечивается возможность получения продукта с точными параметрами без каких-либо сложностей.

Также предпочтительно, чтобы полученной смеси дали отстояться до затвердевания. Преимущество заключается в том, что получаемая в результате изоляция может быть изготовлена в точном соответствии с формой изолируемого пространства, а благодаря тому, что можно регулировать продолжительность затвердевания, изолирующему материалу можно придать необходимую точную форму.

Основным преимуществом изолирующего материала и способа его получения по настоящему изобретению является то, что с их помощью обеспечиваются лучшие изолирующие свойства и огнеупорность, чем у уже известных изолирующих материалов с применением переработанной резины или переработанных пеноматериалов, проникаемость для паров, устойчивость к осадкам и влаге, стойкость к грибкам, прочность, гибкость, устойчивость к внешнему воздействию, такому как УФ-излучение. Другим преимуществом является простота способов нанесения. Из изолирующего материала можно изготавливать как облицовочные панели, так и фитинги, и он может быть без труда нанесен в виде жидкой смеси путем обмазывания, формования и напыления. Таким образом, изолирующий материал подходит для полов и потолков, горизонтальных и покатых крыш. Преимуществом является то, что после затвердевания силикат натрия эффективно отражает пламя, а так как он обладает отрицательной теплотой сгорания, он эффективно снижает горючесть каждой смеси, в состав которой он входит. Он отлично покрывает резиновую крошку и защищает ее от огня.

В отличие от минеральной ваты или полистироловых панелей он хорошо наносится на труднодоступные места и необработанные края поверхности. Он обладает хорошим сцеплением с различными подложками, включая трапециевидные и сфальцованные листы, этернит или битум, обычно используемые на крышах. В то же время, изолирующий материал достаточно прочен, и по нему можно ходить. Большим преимуществом изолирующего материала по настоящему изобретению в сравнении с существующими материалами также является возможность сочетания панелей и жидкой смеси. Одной из проблем, связанной с креплением стандартных полистироловых панелей, является заполнение швов между ними и отверстиями вокруг штыковых штырей. Благодаря возможности заполнения этих зазоров и проемов жидкой формой изолирующего материала обеспечиваются простота и быстрота получения однородной поверхности без тепловых мостов. Также большим преимуществом является то, что изолирующий материал-полуфабрикат в виде жидкой смеси может быть нанесен как изолирующая облицовка, например, в сферах бытовой техники, электричества, автомобильной отрасли и т.п.

### Примеры вариантов осуществления изобретения

#### Пример 1.

Проницаемый огнеупорный звукоизолирующий материал состоит из затвердевающей смеси, содержащей 54 мас.% переработанной резиновой крошки, 40 мас.% водного раствора силиката натрия, 0,3 мас.% стабилизатора жидкого стекла, 4 мас.% гидроксида алюминия и 1,2 мас.% отвердителя жидкого стекла.

Поверхность резиновой крошки покрыта сажей, которая составляет до 0,5 мас.% от общей массы.

Стабилизаторы жидкого стекла представлены гидрофильными солями алкокси алкиламмония в виде водного раствора N,N,N',N'-тетракис(2-гидроксипропил)этилендиамина 98%.

Водный раствор силиката натрия имеет плотность в диапазоне  $1380 \text{ кг/м}^3$ , а молярное соотношение  $\text{SiO}_2$  и  $\text{Na}_2\text{O}$  составляет 3,3.

Отвердитель жидкого стекла представлен смесью чистого диацетата/триацетата глицерина в соотношении 7:3 по объемным частям, и концентрация чистого жидкого стекла составляет 3 мас.%.

Согласно способу получения проницаемого огнеупорного звукоизолирующего материала сначала резиновая крошка смешивается с водным раствором сажи с концентрацией 25 мас.% так, чтобы вся ее поверхность была покрыта сажей, после чего добавляется гидроксид алюминия, и все это перемешивается для получения изолирующей смеси; затем в раствор силиката натрия добавляется стабилизатор жидкого стекла, а далее в раствор вводится отвердитель жидкого стекла. Этот раствор перемешивается в течение 3 мин до получения связующего раствора, который предварительно нагревают до  $65^\circ\text{C}$ , после чего изолирующую смесь смешивают со связующим раствором, а затем полученная смесь заливается в силиконовую форму, и далее с помощью пресса из нее выдавливается связующий раствор в количестве, достаточном для получения необходимого соотношения изолирующей смеси и связующего раствора.

Полученный в результате продукт представляет собой изолирующую панель или изолирующий фитинг.

#### Пример 2.

Проницаемый огнеупорный звукоизолирующий материал состоит из затвердевающей смеси, содержащей 61 мас.% переработанной резиновой крошки, 30 мас.% водного раствора силиката натрия, 0,1 мас.% стабилизатора жидкого стекла, 6 мас.% гидроксида алюминия и 1,5 мас.% отвердителя жидкого стекла.

Поверхность резиновой крошки покрыта сажей, которая составляет до 1 мас.% от общей массы.

Стабилизаторы жидкого стекла представлены гидрофильными солями алкокси алкиламмония в виде водного раствора N,N,N',N'-тетракис(2-гидроксипропил)этилендиамина 98%.

Водный раствор силиката натрия имеет плотность в диапазоне  $1400 \text{ кг/м}^3$ , а молярное соотношение  $\text{SiO}_2$  и  $\text{Na}_2\text{O}$  составляет 3,4.

Отвердитель жидкого стекла представлен смесью чистого диацетата/триацетата глицерина в соотношении 7:3 по объемным частям, и концентрация чистого жидкого стекла составляет 5 мас.%.

Согласно способу получения проницаемого огнеупорного звукоизолирующего материала сначала резиновая крошка смешивается с водным раствором сажи с концентрацией 25 мас.% так, чтобы вся ее поверхность была покрыта сажей, после чего добавляется гидроксид алюминия, и все это перемешивается для получения изолирующей смеси; затем в раствор силиката натрия добавляется стабилизатор жидкого стекла, а далее в раствор вводится отвердитель жидкого стекла. Этот раствор перемешивается в течение 10 мин до получения связующего раствора, который предварительно нагревают до  $65^\circ\text{C}$ , после чего изолирующую смесь смешивают со связующим раствором, а затем полученная смесь заливается в силиконовую форму, и далее с помощью пресса из нее выдавливается связующий раствор в количестве, достаточном для получения необходимого соотношения изолирующей смеси и связующего раствора.

В завершение полученную смесь оставляют до тех пор, пока она не затвердеет.

Полученный в результате продукт представляет собой изолирующий фитинг.

#### Пример 3.

Проницаемый огнеупорный звукоизолирующий материал состоит из затвердевающей смеси, содержащей 47 мас.% переработанной резиновой крошки, 50 мас.% водного раствора силиката натрия, 0,5 мас.% стабилизатора жидкого стекла, 2 мас.% гидроксида алюминия и 0,4 мас.% отвердителя жидкого стекла.

Поверхность резиновой крошки покрыта сажей, которая составляет до 0,1 мас.% от общей массы.

Стабилизаторы жидкого стекла представлены гидрофильными солями алкокси алкиламмония в виде водного раствора N,N,N',N'-тетракис(2-гидроксипропил)этилендиамина 98%.

Водный раствор силиката натрия имеет плотность в диапазоне  $1370 \text{ кг/м}^3$ , а молярное соотношение  $\text{SiO}_2$  и  $\text{Na}_2\text{O}$  составляет 3,2.

Отвердитель жидкого стекла представлен смесью чистого диацетата/триацетата глицерина в соотношении 7:3 по объему, и концентрация чистого жидкого стекла составляет 0,8 мас.%.

Согласно способу получения проницаемого огнеупорного звукоизолирующего материала сначала резиновая крошка смешивается с водным раствором сажи с концентрацией 25 мас.% так, чтобы вся ее поверхность была покрыта сажей, после чего добавляется гидроксид алюминия, и все это перемешивает-

ся для получения изолирующей смеси; затем в раствор силиката натрия добавляется стабилизатор жидкого стекла, а далее в раствор вводится отвердитель жидкого стекла. Этот раствор перемешивается в течение 1 мин до получения связующего раствора, который предварительно нагревают до 65°C, после чего изолирующую смесь смешивают со связующим раствором, а затем полученная смесь вливается на место нанесения, представленное плоской разделенной поверхностью чердачного пространства, распределяется с последующей обработкой поверхности и оставляется для затвердевания.

#### Промышленное применение

Изолирующий материал по настоящему изобретению может быть использован, в частности, для получения проникаемой огнеупорной звукоизолирующей системы в строительной отрасли.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Изолирующий материал, в частности проникаемый огнеупорный звукоизолирующий материал, включающий жидкое стекло и резину, а конкретно - переработанную резину, отличающийся тем, что состоит из затвердевающей смеси, содержащей от 47 до 61 мас.% резиновой крошки, от 30 до 50 мас.% водного раствора силиката натрия, от 0,1 до 0,5 мас.% стабилизатора жидкого стекла, от 0,4 до 1,5 мас.% отвердителя жидкого стекла и от 2 до 6 мас.% гидроксида алюминия, в то время как на поверхности резиновой крошки имеется сажа, составляющая от 0,1 до 1 мас.% от общей массы.

2. Изолирующий материал по п.1, отличающийся тем, что резиновая крошка переработанная.

3. Изолирующий материал по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что стабилизаторы жидкого стекла представлены гидрофильными солями алкокси алкиламмония.

4. Изолирующий материал по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что водный раствор силиката натрия имеет плотность в диапазоне от 1370 до 1400 кг/м<sup>3</sup>.

5. Изолирующий материал по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что молярное соотношение SiO<sub>2</sub> и Na<sub>2</sub>O водного раствора силиката натрия находится в диапазоне от 3,2 до 3,4.

6. Способ получения изолирующего материала, в частности способ получения проникаемого огнеупорного звукоизолирующего материала, включающего жидкое стекло и резину, по любому из пп.1-5, отличающийся тем, что сначала резиновая крошка смешивается с водным раствором сажи так, чтобы вся ее поверхность была покрыта сажой, после чего в водный раствор силиката натрия добавляется гидроксид алюминия, и все это перемешивается для получения изолирующей смеси; затем в водный раствор силиката натрия добавляется стабилизатор жидкого стекла, а далее в раствор вводится отвердитель жидкого стекла; этот раствор перемешивается в течение 1-10 мин до получения связующего раствора, после чего изолирующую смесь вливают в связующий раствор, постоянно помешивая, пока все компоненты не смешаются, и затем полученная смесь вливается на место нанесения.

7. Способ получения изолирующего материала по п.6, отличающийся тем, что до добавления изолирующей смеси связующий раствор подогревают до температуры 65°C.

8. Способ получения изолирующего материала по пп.6 и 7, отличающийся тем, что полученная в результате смесь вливается на место нанесения, представленное формой, и из полученной смеси с помощью пресса выдавливается такое количество связующего раствора, чтобы получалось необходимое соотношение изолирующей смеси и связующего раствора.

9. Способ получения изолирующего материала по любому из пп.6 и 7, отличающийся тем, что в завершение полученную смесь оставляют до тех пор, пока она не затвердеет.

