

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202200017** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2022.06.30

(22) Дата подачи заявки
2020.06.26

(51) Int. Cl. **C04B 20/10** (2006.01)
C04B 28/26 (2006.01)
C04B 40/00 (2006.01)
C04B 111/28 (2006.01)

(54) ОГНЕУПОРНЫЙ ИЗОЛИРУЮЩИЙ МАТЕРИАЛ И СПОСОБ ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ

(31) **PV 2019-509**

(32) **2019.08.06**

(33) **CZ**

(86) **PCT/CZ2020/000031**

(87) **WO 2021/023321 2021.02.11**

(71) Заявитель:
ФЕРСТ ПОИНТ А.С. (CZ)

(72) Изобретатель:

**Чландова Габриела, Шпаниель Петр
(CZ)**

(74) Представитель:

Наумов В.Е. (RU)

(57) Огнеупорный изолирующий материал, а конкретно огнеупорный изолирующий материал, состоящий из отвердителя, содержащего от 19 до 40 мас.% пористых стеклянных шаров, от 60 до 81 мас.% водного раствора силиката натрия, имеющего плотность в диапазоне от 1370 до 1400 кг/м³, а молярное соотношение SiO₂ и Na₂O находится в диапазоне от 3,2 до 3,4, и из от 0,1 до 1% стабилизатора вяжущего вещества для жидкого стекла, в то же время включая от 2 до 10 мас.% рубленого базальтового волокна, причем поверхность пористых стеклянных шаров диаметром от 0,3 до 1 мм покрыта сажей, составляющей от 0,1 до 0,9 мас.% от общей массы. Способ получения огнеупорного изолирующего материала, а конкретно способ получения огнеупорного изолирующего материала, согласно которому сначала пористые стеклянные шары смешиваются с водным раствором сажи так, чтобы обеспечивалось покрытие всей поверхности, после чего они объединяются в смесь с рублеными базальтовыми волокнами и перемешиваются для получения изолирующего состава; затем в водный раствор силиката натрия добавляется стабилизатор жидкого стекла, а далее в раствор вводится отвердитель, после чего этот раствор перемешивается в течение от 1 до 10 мин до получения вяжущего раствора, а затем теплоизолирующий состав вливают в вяжущий раствор, постоянно помешивая, пока все компоненты не смешаются, после чего полученная смесь вливается в место нанесения.

A1

202200017

202200017

A1

ОГНЕУПОРНЫЙ ИЗОЛИРУЮЩИЙ МАТЕРИАЛ И СПОСОБ ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ

Область техники изобретения

Настоящее изобретение относится к огнеупорному изолирующему материалу, а в частности – к огнеупорному изолирующему материалу, включающему состав из жидкого стекла, а также способу его получения.

Уровень техники изобретения

На существующем уровне техники известен большой диапазон цементных растворов и бетонных смесей, применяемых не только в качестве общераспространенных строительных материалов, но также и для огнезащиты и теплоизоляции зданий.

Среди известных пенных изолирующих кладочных материалов может быть указан, например, полистиролбетон. Его основу составляют пенополистироловые шары разных размеров, имеющие диаметр от 2 до 6 мм. Поверхность этих шаров обработана, чтобы они располагались отдельно друг от друга для устранения электростатического притяжения. Полистиролбетон применяется на горизонтальных поверхностях аналогично бетону, либо же из него изготавливают панели.

Из патентного документа CZ PV 2003-2196 известен раствор для верхнего слоя штукатурки, предназначенный служить в качестве звукопоглощающего и огнеупорного слоя, который содержит перлит в качестве наполнителя и бентонит в качестве изолятора. Недостатком такого раствора является то, что бентонит обладает слабыми огнеупорными и теплоизоляционными свойствами. Дополнительным недостатком является то, что бентонит обладает высокой абсорбцией и разбухает под действием воды, из-за чего он не пригоден в качестве наружной штукатурки.

Из другого патентного документа RU 2687816 известен газобетон с перлитом и каолиновой ватой, целлюлозой и силикатными волокнами. Недостаток заключается в том, что этот материал не обладает значительными огнеупорными свойствами, а также имеет низкую механическую прочность и хрупок.

Из патентного документа CZ PV 2004-536 известен кладочный материал, вяжущее вещество в котором представлено раствором золы. Наполнителем выступают

шлак, глины, дробленый кварц и известняк. Материал армируется стальной проволокой. Недостатком является то, что этот материал не является изолирующим. Другой недостаток заключается в том, что он является частичным абсорбентом.

Из другого патентного документа CZ PV 1990-6611 известен кладочный и плакировочный материал с вяжущим веществом в виде растворимой целлюлозы и дисперсии. Этот материал содержит жидкое стекло, которое, однако, в данном случае не выполняет функцию вяжущего вещества, а является добавкой. В дополнение к базовому грунтовому наполнителю добавлен гранулированный полистирол или перлит. Недостатком этого материала является то, что он обладает слабыми тепло- и звукоизолирующими свойствами, при этом не являясь огнеупорным.

Из полезной модели CZ 23529 известен геополимер на основе шлака и жидкого стекла. Жидкое стекло обработано гидроксидом натрия. Для облегчения в него добавляют керамические шары. Недостатком является то, что этот материал тяжелый, не является теплоустойчивым, а также является относительным абсорбентом.

Из еще одного патентного документа CN102964107 известна панель, состоящая из перлита, стекловолокон, глины и силикагеля, причем глина является основным вяжущим веществом. Недостаток заключается в том, что эта панель обладает слабыми теплоизолирующими свойствами, является абсорбентом и неогнеупорна.

Из полезной модели CZ 31096 известен состав для проницаемой пенной огнеупорной теплоизолирующей системы на основе стекла, содержащей стеклянные шары, с термостойкостью до 1 000°C. Недостатки представлены пониженной прочностью на сжатие и слабой жаропрочностью.

Из вышеизложенного относительно существующего уровня техники очевидно, что основным его недостатком является то, что известные материалы обладают слабой жаропрочностью и огнеупорностью, зачастую одновременно являясь сильными абсорбентами.

Цель настоящего изобретения заключается в получении огнеупорного теплоизолирующего материала, обладающего высокой огнестойкостью, с одновременным обеспечением превосходных изоляционных свойств.

Принцип изобретения

Указанные недостатки преимущественно устраняются, а цели настоящего изобретения достигаются за счет огнеупорного изолирующего материала, а конкретно –

состава для огнеупорного изолирующего материала, содержащего жидкое стекло, которое, согласно настоящему изобретению, характеризуется тем, что состоит из отвердителя, содержащего от 19 до 40 % масс. пористых стеклянных шаров, от 60 до 81 % масс. водного раствора силиката натрия, имеющего плотность в диапазоне от 1 370 до 1 400 кг/м³, а молярное соотношение SiO₂ и Na₂O находится в диапазоне от 3,2 до 3,4, и из от 0,1 до 1 % стабилизатора вяжущего вещества для жидкого стекла, в то же время включая от 2 до 10 % масс. рубленого базальтового волокна, причем поверхность пористых стеклянных шаров диаметром от 0,3 до 1 мм покрыта сажей, составляющей от 0,1 до 0,9 % масс. от общей массы. Преимуществом этого изолирующего материала является высокая огнеупорность, а также превосходные изолирующие свойства. Этот изолирующий материал также обладает превосходным противогрибковым действием и безопасен для окружающей среды. Преимуществом этого огнеупорного изолирующего материала является весьма высокая огнеупорность, а также превосходные изолирующие свойства. Преимуществом применения водного раствора силиката натрия является то, что полученный в результате материал обеспечивает превосходные эффекты склеивания и герметизации. Его огнеупорность превышает 1 000°С. После затвердевания он имеет вид стекла, благодаря чему он достаточно твердый, прочный и водостойкий, одновременно являясь паропроницаемым. 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. Преимуществом покрытия поверхности пористых стеклянных шаров сажей является то, что нанесенная сажа не приводит к увеличению теплопроводности за счет обволакивания сажей пористых стеклянных шаров, благодаря чему усиливается непроницаемость к излучению.

Преимущество заключается в том, что базальтовое волокно имеет длину 6 мм и толщину 0,014 мм. Волокна гибкие, высокопрочные, имеют низкую теплопроводность, высокую термостойкость, обладают водостойкостью и химической стойкостью к воздействию щелочей, кислот и органических растворителей, высоким коэффициентом звукопоглощения, а также не являются горючими.

Также большое преимущество обеспечивается, если пористые стеклянные шары содержат от 12 до 16 % масс оксида алюминия. Благодаря этому они обладают повышенной огнеупорностью и крайней твердостью, а также стойкостью к химическим и механическим воздействиям. Вследствие своего полностью неорганического происхождения они экологичны и безопасны для здоровья человека. В отличие от стандартных стеклянных шаров они могут выдерживать температуру до 1 400°С. В то же время, в отличие, например, от керамических шаров, они имеют тонкие стенки, содержат большой объем воздуха и, следовательно, являются превосходным теплоизолятором.

Также преимуществом является то, что стабилизаторы жидкого стекла представлены гидрофильными солями алкокси алкиламмония.

Дополнительным преимуществом является то, что огнеупорный изолирующий материал содержит отвердитель жидкого стекла. Преимущество заключается в том, что обеспечивается возможность оптимизации скорости затвердевания.

Указанные недостатки преимущественно устраняются, а цели настоящего изобретения достигаются за счет способа получения огнеупорного изолирующего материала, а конкретно – способа получения огнеупорного изолирующего материала, содержащего жидкое стекло, который, согласно настоящему изобретению, характеризуется тем, что сначала пористые стеклянные шары смешиваются с водным раствором сажи так, чтобы обеспечивалось покрытие всей поверхности, после чего они объединяются в смесь с рублеными базальтовыми волокнами и перемешиваются для получения теплоизолирующего состава; затем в водный раствор силиката натрия добавляется стабилизатор жидкого стекла, а далее в раствор вводится отвердитель. Этот раствор перемешивается в течение от 1 до 10 минут до получения вязущего раствора, после чего теплоизолирующий состав вливают в вязущий раствор, постоянно помешивая, пока все компоненты не смешаются, и затем полученная смесь вливается в место нанесения и оставляется до затвердевания.

Дополнительным преимуществом является то, что место применения представлено формой. Преимущество заключается в том, что обеспечивается возможность получения продукта с точными параметрами без каких-либо сложностей.

Основным преимуществом огнеупорного изолирующего материала и способа его получения по настоящему изобретению является то, что получаемый в результате материал обладает превосходными огнеупорными и изолирующими свойствами, одновременно являясь проницаемым и относительно легким. Также преимуществом

является то, что применяемое жидкое стекло обеспечивает негорючесть всего состава. Дополнительное преимущество заключается в том, что сочетание стеклянных шаров, базальтовых волокон, сажи и жидкого стекла на основе силиката натрия образует материал, одновременно обладающий крайней твердостью и прочностью, стойкостью к высокому давлению. Он не является горючим, обладая огнеупорными свойствами, сопоставимыми с шамотной глиной или динасом (кремнекислотой). В то же время, это полностью неорганический и, следовательно, экологичный и безопасный материал. Он может использоваться и как состав для газобетона, и как наполнитель для перекрытий и т.п., или же использоваться после высыхания и затвердевания для изготовления панелей и блоков. Последние могут использоваться как кладочный материал или для теплоизоляции или защиты уже имеющейся кладки.

Примеры вариантов осуществления изобретения

Пример 1

Огнеупорный изолирующий материал включает затвердевающий состав, содержащий 30 % масс. пористых стеклянных шаров, 64 % масс. водного раствора силиката натрия и 0,5 % масс. стабилизатора вяжущего вещества для жидкого стекла.

Огнеупорный изолирующий материал дополнительно содержит 5 % масс. рубленых базальтовых волокон.

Пористые стеклянные шары имеют диаметр 0,5 мм и содержат 15 % масс. оксида алюминия.

Поверхность пористых пластмассовых шаров покрыта сажей, которая составляет 0,5 % масс. от общей массы.

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

Огнеупорный изолирующий материал дополнительно содержит отвердитель жидкого стекла, представленный составом из чистого диацетата/триацетата глицерина в соотношении 7:3 по объемным частям, и концентрация чистого жидкого стекла составляет 2 % масс.

Водный раствор силиката натрия имеет плотность 1 380 кг/м³, а молярное соотношение SiO₂ и Na₂O составляет 3,3.

Согласно способу получения огнеупорного изолирующего материала, сначала пористые стеклянные шары смешиваются с водным раствором сажи так, чтобы обеспечивалось покрытие всей поверхности, после чего они объединяются в смесь с рублеными базальтовыми волокнами и перемешиваются для получения теплоизолирующего состава; затем в водный раствор силиката натрия добавляется стабилизатор жидкого стекла, а далее в раствор вводится отвердитель. Этот раствор перемешивается в течение 5 минут до получения вяжущего раствора, после чего теплоизолирующий состав вливают в вяжущий раствор, постоянно помешивая, пока все компоненты не смешаются, и затем полученная смесь вливается в место нанесения, представленное силиконовой формой, и оставляется до затвердевания. В состав в виде водного раствора концентрацией 25 % масс. добавляют сажу.

Пример 2

Огнеупорный изолирующий материал включает затвердевающий состав, содержащий 37 % масс. пористых стеклянных шаров, 60 % масс. водного раствора силиката натрия и 0,9 % масс. стабилизатора вяжущего вещества для жидкого стекла.

Огнеупорный изолирующий материал дополнительно содержит 2 % масс. рубленых базальтовых волокон.

Пористые стеклянные шары имеют диаметр 1 мм и содержат 12 % масс. оксида алюминия.

Поверхность пористых стеклянных шаров покрыта сажой, которая составляет 0,1 % масс. от общей массы.

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

Огнеупорный изолирующий материал дополнительно содержит отвердитель жидкого стекла, представленный составом из чистого диацетата / триацетата глицерина в соотношении 7:3 по объемным частям, и концентрация чистого жидкого стекла составляет 0,5 % масс.

Водный раствор силиката натрия имеет плотность $1\,370\text{ кг/м}^3$, а молярное соотношение SiO_2 и Na_2O составляет 3,2.

Согласно способу получения огнеупорного изолирующего материала, сначала пористые стеклянные шары смешиваются с водным раствором сажи так, чтобы обеспечивалось покрытие всей поверхности, после чего они объединяются в смесь с рублеными базальтовыми волокнами и перемешиваются для получения теплоизолирующего состава; затем в водный раствор силиката натрия добавляется стабилизатор жидкого стекла, а далее в раствор вводится отвердитель. Этот раствор перемешивается в течение 1 минуты до получения вяжущего раствора, после чего теплоизолирующий состав вливают в вяжущий раствор, постоянно помешивая, пока все компоненты не смешаются, и затем полученная смесь вливается в место нанесения, представленное силиконовой формой, и оставляется до затвердевания. В состав в виде водного раствора концентрацией 25 % масс. добавляют сажу.

Пример 3

Огнеупорный изолирующий материал включает затвердевающий состав, содержащий 19 % масс. пористых стеклянных шаров, 70 % масс. водного раствора силиката натрия и 0,1 % масс. стабилизатора вяжущего вещества для жидкого стекла.

Огнеупорный изолирующий материал дополнительно содержит 10 % масс. рубленых базальтовых волокон.

Пористые стеклянные шары имеют диаметр 0,5 мм и содержат 16 % масс. оксида алюминия.

Поверхность пористых стеклянных шаров покрыта сажой, которая составляет 0,9 % масс. от общей массы.

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

Огнеупорный изолирующий материал дополнительно содержит отвердитель жидкого стекла, представленный составом из чистого диацетата / триацетата глицерина в соотношении 7:3 по объемным частям, и концентрация чистого жидкого стекла составляет 5 % масс.

Водный раствор силиката натрия имеет плотность 1 400 кг/м³, а молярное соотношение SiO₂ и Na₂O составляет 3,4.

Согласно способу получения огнеупорного изолирующего материала, сначала пористые стеклянные шары смешиваются с водным раствором сажи так, чтобы обеспечивалось покрытие всей поверхности, после чего они объединяются в смесь с рублеными базальтовыми волокнами и перемешиваются для получения теплоизолирующего состава; затем в водный раствор силиката натрия добавляется стабилизатор жидкого стекла, а далее в раствор вводится отвердитель. Этот раствор перемешивается в течение 10 минут до получения вязущего раствора, после чего теплоизолирующий состав вливают в вязущий раствор, постоянно помешивая, пока все компоненты не смешаются, и затем полученная смесь вливается в место нанесения, представленное силиконовой формой, и оставляется до затвердевания. В состав в виде водного раствора концентрацией 25 % масс. добавляют сажу.

Промышленное применение

Огнеупорный теплоизолирующий материал по настоящему изобретению имеет широкий спектр применения, а в частности, в строительной отрасли. Например, его можно использовать в качестве замены газобетона для выравнивания полов и потолков с минимальной нагрузкой на строительный объект, а также как огнеупорную, тепло- и водостойкую изоляцию. Кроме того, имеется возможность получения из него панелей или блоков, служащих в качестве теплоизолирующего, огнеупорного, проницаемого и противогрибкового кладочного материала или в качестве плакировки на уже существующей кладке.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Огнеупорный изолирующий материал, а конкретно – огнеупорный изолирующий материал, **отличающийся тем, что** он состоит из отвердителя, содержащего от 19 до 40 % масс. пористых стеклянных шаров, от 60 до 81 % масс. водного раствора силиката натрия, имеющего плотность в диапазоне от 1 370 до 1 400 кг/м³, а молярное соотношение SiO₂ и Na₂O находится в диапазоне от 3,2 до 3,4, и из от 0,1 до 1 % стабилизатора вяжущего вещества для жидкого стекла, в то же время включая от 2 до 10 % масс. рубленого базальтового волокна, причем поверхность пористых стеклянных шаров диаметром от 0,3 до 1 мм покрыта сажей, составляющей от 0,1 до 0,9 % масс. от общей массы.

2. Огнеупорный изолирующий материал по п. 1, **отличающийся тем, что** пористые стеклянные шары содержат от 12 до 16 % масс. оксида алюминия.

3. Огнеупорный изолирующий материал по любому из пп. 1-2, **отличающийся тем, что** стабилизаторы жидкого стекла представлены гидрофильными алкоксильными солями алкиламмония.

4. Огнеупорный изолирующий материал по любому из пп. 1-3, **отличающийся тем, что** он дополнительно содержит отвердитель жидкого стекла.

5. Способ получения огнеупорного изолирующего материала по любому из пп. 1-4, **отличающийся тем, что** сначала пористые стеклянные шары смешиваются с водным раствором сажи так, чтобы обеспечивалось покрытие всей поверхности, после чего они объединяются в смесь с рублеными базальтовыми волокнами и перемешиваются для получения изолирующего состава; затем в водный раствор силиката натрия добавляется стабилизатор жидкого стекла, а далее в раствор вводится отвердитель, после чего этот раствор перемешивается в течение от 1 до 10 минут до получения вяжущего раствора, а затем теплоизолирующий состав вливают в вяжущий раствор, постоянно помешивая, пока все компоненты не смешаются, после чего полученная смесь вливается в место нанесения и в завершение оставляется до затвердевания.

6. Способ получения огнеупорного изолирующего материала по п. 5, **отличающийся тем, что** место нанесения представлено формой.