

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **043997**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.07.13

(21) Номер заявки
202100254

(22) Дата подачи заявки
2020.05.26

(51) Int. Cl. **C04B 16/08** (2006.01)
C04B 28/26 (2006.01)
C08J 9/224 (2006.01)
C08J 9/236 (2006.01)

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

(31) **PV 2019-445**

(32) **2019.07.05**

(33) **CZ**

(43) **2022.03.28**

(86) **PCT/CZ2020/000018**

(87) **WO 2021/004555 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) **CZ-U1-31095**
US-A-5242494
RU-C1-2545287
WO-A1-2012019988
WO-A1-2007023091
EP-A1-0620246
EP-A1-0004846

(57) Изолирующий материал, в частности проницаемый огнеупорный изолирующий материал, включающий жидкое стекло и полистирол, который состоит из затвердевающей смеси, содержащей от 1 до 32,4 мас.% пенополистирола, от 57,5 до 96,0 мас.% водного раствора силиката натрия, от 2 до 6% гидроксида алюминия, от 0,8 до 2,6 мас.% отвердителя жидкого стекла и от 0,1 до 0,5% стабилизатора жидкого стекла, в то время как на поверхности пенополистирола имеется сажа, составляющая от 0,1 до 1 мас.% от общей массы. Способ получения изолирующего материала, в частности способ получения проницаемого огнеупорного изолирующего материала, включающего жидкое стекло и полистирол, согласно которому сначала полистироловые гранулы смешиваются с водным раствором сажи так, чтобы вся их 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.

043997
B1

043997
B1

Область техники изобретения

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

Уровень техники изобретения

На существующем уровне техники известно о применении пенополистирола в качестве изолирующего материала для различных видов зданий. Его недостатком является пониженная огнеупорность.

Для изоляции горизонтальных поверхностей используются полистироловые панели, а также современная напыленная изоляция из пенополиуретана. Недостатками этой пены являются пониженная огнеупорность и быстрое старение.

Другой известный способ изоляции горизонтальных и вертикальных поверхностей представлен применением изоляции из минеральной ваты. Минеральная вата обладает повышенной огнеупорностью, но обладает поглощающими свойствами, из-за чего теряет свои изолирующие свойства и плесневеет.

Из заявки на патент CZ PV2017-127 известен звуко-теплоизолятор 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^3 , 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.

Из документа CZ 31095 известна полезная модель, представленная смесью для облегченной проницаемой огнеупорной теплоизоляционной системы из полистирола, которая содержит 10 мас.% пенополистироловых гранул диаметром от 3 до 6 мм, 88 мас.% жидкого стекла на основе силиката натрия, 1 мас.% сажи и 1 мас.% стабилизатора жидкого стекла - гидрофильных солей алкокси алкиламмония. Недостатком этой смеси является то, что сажа не обеспечивает защиту поверхности шаров, а свободно распределяется в изоляционном материале, что приводит к росту теплопроводности изолирующего материала и низкой термостойкости и, таким образом, ограниченности огнеупорных свойств, пониженной стойкости к УФ излучению и, следовательно, более быстрой порче.

Из вышеприведенных примеров на существующем уровне техники становится ясно, что основными недостатками существующей технологии являются пониженные изоляционные свойства известных материалов и повышенная степень их порчи.

Цель настоящего изобретения заключается в получении легкого изолирующего материала 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 изолирующего материала, содержащего жидкое стекло и полистирол, который, согласно настоящему изобретению, отличается тем, что состоит из затвердевающей смеси, содержащей от 1 до 32,4 мас.% пенополистирола, от 57,5 до 96,0 мас.% водного раствора силиката натрия, от 2 до 6% гидроксида алюминия, от 0,8 до 2,6 мас.% отвердителя жидкого стекла и от 0,1 до 0,5% стабилизатора жидкого стекла, в то время как на поверхности пенополистирола имеется сажа, составляющая от 0,1 до 1 мас.% от общей массы. Большим преимуществом является то, что водный раствор силиката натрия имеет плотность в диапазоне от 1 370 до 1 400 кг/м^3 , а молярное соотношение SiO_2 и Na_2O находится в диапазоне от 3,2 до 3,4. Преимуществом этого изолирующего материала является значительно более высокая термостойкость, а также значительно улучшенные свойства огнестойкости, повышенная устойчивость к УФ излучению и существенно пониженная степень порчи. Также к преимуществам относится весьма хорошая проницаемость. Для улучшения огнестойкости смесь содержит гидроксид алюминия. Преимуществом добавления сажи на поверхность пенополистирола является то, что сажа, добавленная таким образом, снижает теплопроводность, будучи до определенной степени хорошо поглощаемой полистироловыми гранулами, за счет чего в полученной смеси стабилизируется их связь. Дополнительным преимуществом является то, что сажа действует как сопутствующее огнестойкое вещество. В качестве дополнительного преимущества изолирующий материал включает отвердитель, который может быть представлен ацетином и триацетином или их смесью.

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 также является то, что пенополистироловые гранулы имеют диаметр от 3 до 6 мм. Преимущество заключается в возможности оптимизации структуры материала с учетом оптимальной компоновки.

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

Указанные недостатки преимущественно устраняются, а цели настоящего изобретения достигаются за счет способа получения изолирующего материала, а в частности - способа получения проникаемого огнеупорного изолирующего материала, содержащего жидкое стекло и полистирол, который, согласно настоящему изобретению, отличается тем, что сначала полистироловые гранулы смешиваются 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. 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.

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 изолирующие свойства, сопоставимые с существующими изделиями из полистирола, но в отличие от существующих материалов этот материал не горюч, проникаем для паров, устойчив к осадкам и влаге, стойкий к грибкам, прочный, гибкий, устойчивый 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, где он заменяет минеральную вату, полистиролцемент или пенополиуретан. 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, эбберит 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 стыковых 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 изолирующий материал состоит из затвердевающей на воздухе смеси, содержащей 10 мас.% пенополистирола в форме гранул диаметром от 3 до 6 мм, 83,0 мас.% водного раствора силиката натрия, 4 мас.% гидроксида алюминия, 0,3 мас.% стабилизатора жидкого стекла и 2,3 мас.% отвердителей.

Поверхность пенополистирола покрыта сажей, которая составляет до 0,4 мас.% от общей массы.

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

Водный раствор силиката натрия имеет плотность в диапазоне 1 390 кг/м³, а молярное соотношение SiO₂ и Na₂O 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 2,8 мас.%.

Согласно способу получения изолирующего материала сначала полистироловые гранулы смешиваются с водным раствором сажи с концентрацией 25 мас.% так, чтобы вся их поверхность была покрыта сажей, 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 5 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 на-

несения, представленное силиконовой формой, и из полученной смеси с помощью пресса выдавливается такое количество связующего раствора, чтобы получалось необходимое соотношение изолирующей смеси и связующего раствора.

В завершение полученную смесь оставляют до тех пор, пока она не затвердеет. Получаемый в результате продукт представляет собой изолирующую панель, или изолирующий слой, нанесенный на ориентированно-стружечную плиту (OSB), а конкретнее - между двух ориентированно-стружечных плит.

Пример 2.

Проницаемый огнеупорный изолирующий материал состоит из затвердевающей на воздухе смеси, содержащей 1 мас.% пенополистирола в форме гранул диаметром от 3 до 6 мм, 96,0 мас.% водного раствора силиката натрия, 2 мас.% гидроксида алюминия, 0,1 мас.% стабилизатора жидкого стекла и 0,8 мас.% отвердителей.

Поверхность пенополистирола 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'-тетраakis(2-гидроксипропил) этилендиамина 98%.

Водный раствор силиката натрия имеет плотность в диапазоне 1 370 кг/м³, а молярное соотношение SiO₂ и Na₂O составляет 3,2.

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

Согласно способу получения изолирующего материала сначала полистироловые гранулы смешиваются с водным раствором сажи с концентрацией 25 мас.% так, чтобы вся их поверхность была покрыта сажей, 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 мин до получения связующего раствора, после чего изолирующую смесь вливают в связующий раствор, постоянно помешивая, пока все компоненты не смешаются, и затем полученная смесь выливается на плоскую поверхность чердачного пространства, распределяется с последующей обработкой поверхности и оставляется для затвердевания.

Пример 3.

Проницаемый огнеупорный изолирующий материал состоит из затвердевающей на воздухе смеси, содержащей 32,4 мас.% пенополистирола в форме гранул диаметром от 3 до 6 мм, 57,5 мас.% водного раствора силиката натрия, 6 мас.% гидроксида алюминия, 0,5 мас.% стабилизатора жидкого стекла и 2,6 мас.% отвердителя.

Поверхность пенополистирола 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'-тетраakis(2-гидроксипропил) этилендиамина 98%.

Водный раствор силиката натрия имеет плотность в диапазоне 1 400 кг/м³, а молярное соотношение SiO₂ и Na₂O 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 4,5 мас.%.

Согласно способу получения изолирующего материала сначала полистироловые гранулы смешиваются с водным раствором сажи с концентрацией 25 мас.% так, чтобы вся их поверхность была покрыта сажей, 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 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 выливается на наружную стенку здания с опалубкой, имеющей силиконовую поверхность; в завершение полученная смесь оставляется для затвердевания, после чего опалубка убирается.

Промышленное применение

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

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Проницаемый огнеупорный изолирующий материал, включающий жидкое стекло и полистирол, отличающийся тем, что он состоит из затвердевающей смеси, содержащей от 1 до 32,4 мас.% пенополистирола, от 57,5 до 96,0 мас.% водного раствора силиката натрия, от 2 до 6% гидроксида алюминия, от 0,8 до 2,6 мас.% отвердителя жидкого стекла и от 0,1 до 0,5% стабилизатора жидкого стекла, в то время как на поверхности пенополистирола имеется сажа, составляющая от 0,1 до 1 мас.% от общей массы, и при этом водной раствор силиката натрия имеет плотность в диапазоне от 1 370 до 1 400 кг/м³ и молярное соотношение SiO₂ и Na₂O находится в диапазоне от 3,2 до 3,4.

2. Изолирующий материал по п.1, отличающийся тем, что пенополистирол представлен гранулами

диаметром от 3 до 6 мм.

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

4. Способ получения проницаемого огнеупорного изолирующего материала, включающего жидкое стекло и полистирол, по любому из пп.1-3, отличающийся тем, что сначала полистироловые гранулы смешиваются с водной суспензией сажи так, чтобы вся их 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.

5. Способ получения изолирующего материала по п.4, 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.

6. Способ получения изолирующего материала по любому из пп.4 и 5, отличающийся тем, что в завершение полученную смесь оставляют до тех пор, пока она не затвердеет.

