

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **201800314** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2019.12.30

(22) Дата подачи заявки
2018.06.18

(51) Int. Cl. **C04B 28/26** (2006.01)
C04B 38/10 (2006.01)
C04B 111/20 (2006.01)

(54) **КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ**

(96) **2018000077 (RU) 2018.06.18**

(71) Заявитель:
**КАШЕВСКИЙ СЕМЕН
ВАСИЛЬЕВИЧ (RU)**

(72) Изобретатель:
**Голубчиков Олег Александрович,
Щибров Борис Николаевич (RU)**

(74) Представитель:
Широкова Т.К. (RU)

(57) Предлагаемый композиционный материал обладает стабильными характеристиками теплопроводности, механической прочности, обусловленными стабильными условиями технологического процесса его производства. Технический результат достигается созданием композиционного материала, который дополнительно содержит желирующий реагент, а в качестве отвердителя используют кристаллический порошок натрия гексафторсиликат (Na_2SiF_6) при следующем содержании компонентов, мас. %: отверждаемая основа - 30-50%-ное натриевое жидкое стекло с силикатным модулем 2,8-4,5 - 71-77, отвердитель - кристаллический порошок натрия гексафторсиликат (Na_2SiF_6) - 8,5-9,1, пенообразователь - или натриевая, или триэтаноламмонийная соль лаурилсульфата - 0,9-1,2, желирующий реагент - или желатин, или альгинат натрия, или агар-агар - 0,001-0,02, наполнитель - асбест или полипропиленовое волокно - 2,4-3,4, вода - остальное.

A1

201800314

201800314

A1

МКИ: C08G73/06; C08L79/04; C08K 7/04.

КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ.

Область техники.

Предлагаемое изобретение относится к составу композиционного материала, на основе которого могут быть изготовлены изделия широкого спектра назначения, и могут быть, например, использованы для изготовления материала, предназначенного для термоизоляции ограждающих конструкций зданий, трубопроводов горячего теплоснабжения, технологических трубопроводов, холодильных установок и др. конструкций, а также для изготовления конструкционно-теплоизоляционных изделий.

Для изделий указанного выше назначения чрезвычайно важными показателями являются: низкая теплопроводность, негорючесть, механическая прочность и воспроизводимость характеристик при их производстве.

Предшествующий уровень техники

Известно, что композитный материал - это многокомпонентный материал, состоящий, как правило, из пластичной основы, армированной наполнителями, обладающими высокой прочностью, жесткостью и т. д. Использование композитов обычно позволяет уменьшить массу конструкции при сохранении или улучшении её механических характеристик. (<https://ru.wikipedia.org>.)

Известен композиционный материал, состоящий из отверждаемой основы в виде 35 – 45 % натриевого жидкого стекла с силикатным модулем 2,5 – 4,5 и наполнителя, состоящего из отвердителя – уксусного ангидрида или натрия гексафторсиликат (натрий кремнефтористый), пенообразователя №3, волокнистого материала и воду. (Патент РФ № 2455252).

Однако известный материал обладает рядом недостатков:

- недопустимо использование уксусного ангидрида, так как его применяют при производстве запрещенных к обращению (наркосодержащих) веществ;
- побочным продуктом отверждения является термически нестабильный ацетат натрия;

-отверждение фтористым калием идет очень медленно, что технологически неприемлемо;

-технические условия на натрий кремнефтористый не регламентируют размеры его кристаллов, от партии к партии они меняются, и в ряде случаев отверждение происходит настолько медленно, что отверждаемая пена дает неприемлемо высокую усадку, до 25 %.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому техническому решению является композиционный материал, состоящий из основы и наполнителя, при этом в качестве основы используют отверждаемую основу 30 – 50 % натриевое жидкое стекло с силикатным модулем 3,0 – 4,5; а наполнители содержат отвердитель - натрия гексафторсиликат или натрия гексафтортитанат, или их смеси при соотношении компонентов 1:1 по весу, компонент, образующий пену-триэтаноламмонийную соль лаурилсульфата или натриевую соль лаурилсульфата, асбест-хризотил, полипропиленовое волокно или рубленое базальтовое волокно или смеси этих материалов (Патент РФ № 2450993).

Однако, известный материал обладает недостатками, а именно:

- технические условия на натрий кремнефтористый не регламентируют размеры его кристаллов, от партии к партии они меняются, и в ряде случаев отверждение происходит настолько медленно, что отверждаемая пена дает неприемлемо высокую усадку, до 25 %;

- отсутствие стабильности процесса;
- низкий коэффициент теплопроводности;
- низкая механическая прочность.

Раскрытие изобретения

Техническим результатом предлагаемого изобретения является создание композиционного материала, обладающего стабильными характеристиками теплопроводности, механической прочности, обусловленными стабильными условиями технологического процесса его производства.

Технический результат в предлагаемом изобретении достигают созданием композиционного материала, состоящего из основы и наполнителя, при этом в качестве основы используют отверждаемую основу в виде 30 – 50 % натриевого жидкого стекла с силикатным модулем 2,8 – 4,5, а наполнитель содержит отвердитель- натрия гексафторсиликат (Na_2SiF_6), пенообразователь –натриевая или триэтаноламмонийная соль лаурилсульфата, наполнитель-асбест или полипропиленовое волокно и воду, который, согласно изобретению, дополнительно содержит желирующий реагент, а в качестве отвердителя используют кристаллический порошок натрия гексафторсиликат (Na_2SiF_6), при следующем содержании компонентов, масс %:

| | |
|--|--------------|
| отверждаемая основа – 30- 50 %-ное натриевое жидкое стекло с силикатным модулем 2,8 – 4,5 | 71 – 77 |
| отвердитель –кристаллический порошок натрия гексафтор- силикат (Na_2SiF_6) | 8,5 – 9,1 |
| пенообразователь – или натриевая, или триэтаноламмоний- ная соль лаурилсульфата | 0,9 – 1,2 |
| желирующий реагент – или желатин, или альгинат натрия или агар-агар | 0,001 – 0,02 |
| наполнитель – асбест или полипропиленовое волокно | 2,4 – 3,4 |
| вода | остальное |

Предлагаемое изобретение позволяет получить контролируемую в заданных пределах скорость отверждения пеномассы, стабильные характеристики (тепло-звукоизоляционного материала) высокие прочностные показатели, пожарную безопасность.

Введение желирующего компонента обеспечивает стабилизацию пены, образованной из жидкого стекла и, соответственно, пеномассы и обеспечивает ее минимальную усадку.

В качестве желирующего реагента могут быть использованы желатин, или альгинат натрия, или агар-агар.

Эффект от использования вышеуказанных желирующих веществ в отношении качества композиционного материала одинаков.

Вместе с тем, при использовании желирующих компонентов количество желатина требуется многократно больше, чем агар-агара, что в свою очередь вызывает на удорожает стоимости материала.

Совместное использование желирующего реагента и отвердителя - кристаллического порошка натрия гексафторсиликата (Na_2SiF_6) с регламентированными размерами кристаллов гарантирует стабильные условия осуществления технологического процесса и необходимую скорость отверждения пеномассы.

Размеры кристаллов порошка натрия гексафторсиликат (Na_2SiF_6) от 50 до 120 нм являются оптимальными для достижения заявляемого технического результата.

Причем, время отверждения порошком натрия гексафторсиликат с размером кристаллов более 120 нм настолько большое, что является технически неприемлемым.

Время отверждения с размером кристаллов меньше 50 нм имеет очень короткий промежуток, что также технически неприемлемо. Изготовление порошка с кристаллами меньше 50 нм технологически очень сложно выполнимо и является дорогостоящим, при этом кристаллы подвергаются агломерации.

Для получения заявленного композиционного материала можно использовать следующие вещества.

В качестве отверждаемой основы можно использовать, например, 30 – 50 % натриевое жидкое стекло с силикатным модулем 2,8 – 4,5 (ГОСТ 13078-81).

В качестве отвердителя используют, например, кристаллический порошок натрия гексафторсиликат (ТУ 113-08-587-86), с размерами кристаллов от 50 до 120 нм.

В качестве компонента, образующего пену, можно использовать, например, триэтаноламмонийную соль лаурилсульфата (пенообразователь № 3, ТУ 6-14-508-80, изменение № 1) или натриевую соль лаурилсульфата.

В качестве компонента, стабилизирующего пену, можно использовать, например, желирующие реагенты: или желатин (ГОСТ 11293-89), или альгинат натрия (ТУ 15-544-83) или агар-агар (ГОСТ 16280-2002).

В качестве наполнителя можно использовать, например, асбест-хризотил (ГОСТ 12871-93), полипропиленовое волокно (ТУ 2272-001-44340211-2000) или смеси этих материалов.

При этом соотношение компонентов в наполнителе может быть любым и определяется лишь необходимостью получения качества готовых изделий, определяемого спецификой области применения последних.

Заявленный композитный материал получают, например, при атмосферном давлении и температуре 25 – 45° С.

Предварительно готовят растворы или желатина (300 г на 500 л воды), или альгината натрия (100 г на 500 л воды) или агар-агара (30 г на 500 л воды), на основе которых готовят растворы натриевой или триэтаноламмонийной соли лаурилсульфата (40 л на 500 л желирующего раствора).

Лучшие варианты осуществления изобретения.

Примеры.

1. В смеситель емкостью 500 л заливают 80 л 40 %-ного натриевого жидкого стекла с силикатным модулем 3,0.

Добавляют 5 кг асбеста-хризотила, предварительно замешанного с 2,6 л воды, и включают мешалку.

Через 5 мин добавляют 18 кг натрия кремнефтористого со степенью дисперсности 100 – 120 нм и одновременно с помощью пеногенератора подают стабилизированную желатином пену с кратностью 20 до заполнения аппарата.

Время перемешивания вспененной реакционной массы составляет 4 – 6 мин. Затем пену выливают в формы с необходимыми технологическими размерами, (например 1х1х0,5 м), где выдерживают 40 мин, далее отвердевший блок перекадывают на поддон и высушивают при 50 – 60 °С в течение 10 – 12 часов.

2. В смеситель емкостью 500 л заливают 100 л 50 %-ного натриевого жидкого стекла с силикатным модулем 2,8.

Добавляют 5 кг асбеста-хризотила, предварительно замешанного с 2,6 л воды, и включают мешалку.

Через 5 мин добавляют 17 кг натрия кремнефтористого со степенью дисперсности 80 – 100 нм и одновременно с помощью пеногенератора подают стабилизированную агар-агаром пену с кратностью 20 до заполнения аппарата.

Время перемешивания вспененной реакционной массы составляет 5 – 6 мин. Затем пену выливают в формы размерами 1х1х0,5 м, где выдерживают 30 мин, далее отвердевший блок перекадывают на поддон и высушивают при 50 – 60°С в течение 10 – 12 часов.

3. В смеситель емкостью 500 л заливают 120 л 30 %-ного натриевого жидкого стекла с силикатным модулем 4,0.

Добавляют 2,5 кг полипропиленового волокна, предварительно замешанного с 2,6 мл воды, и включают мешалку.

Через 5 мин добавляют 16 кг натрия кремнефтористого со степенью дисперсности 60 – 80 нм и одновременно с помощью пеногенератора подают стабилизированную желатином пену с кратностью 10 до заполнения аппарата.

Время перемешивания вспененной реакционной массы составляет 5 – 6 мин. Затем пену выливают в формы с необходимыми технологическими размерами, (например 1х1х0,5 м), где выдерживают 25 мин, далее отвердевший

блок перекадывают на поддон и высушивают при 50 – 60 °С в течение 10 – 12 часов.

4. В смеситель емкостью 500 л заливают 110 л 40 %-ного натриевого жидкого стекла с силикатным модулем 4,0.

Добавляют 5 кг асбеста-хризотила, предварительно замешанного с 2,6 л воды, и включают мешалку.

Через 5 мин добавляют 16 кг натрия кремнефтористого со степенью дисперсности 50 – 80 нм и одновременно с помощью пеногенератора подают стабилизированную желатином пену с кратностью 20 до заполнения аппарата.

Время перемешивания вспененной реакционной массы составляет 5 – 6 мин. Затем пену выливают в формы с необходимыми технологическими размерами, (например 1х1х0,5 м), где выдерживают 20 мин, далее отвердевший блок перекадывают на поддон и высушивают при 50 – 60 °С в течение 10 – 12 часов.

5. В смеситель емкостью 500 л заливают 120 л 40 %-ного натриевого жидкого стекла с силикатным модулем 4,0.

Добавляют 2,5 кг полипропиленового волокна, предварительно замешанного с 2,6 л воды и включают мешалку.

Через 5 мин добавляют 15 кг натрия кремнефтористого со степенью дисперсности 50 – 80 нм и одновременно с помощью пеногенератора подают стабилизированную альгинатом натрия пену с кратностью 20 до заполнения аппарата.

Время перемешивания вспененной реакционной массы составляет 5 – 6 мин. Затем пену выливают в формы с необходимыми технологическими размерами, (например 1х1х0,5 м), где выдерживают 20 мин, далее отвердевший блок перекадывают на поддон и высушивают при 50 – 60 °С в течение 10 – 12 часов.

Техническая применимость

В ходе экспериментов контролировали усадку пеномассы и готовых изделий, а также воспроизводимость продолжительности отверждения пеномассы, предела прочности при сжатии и показатели горючести.

Для сравнения изготавливали изделия из состава прототипа, используя следующие компоненты, масс. %:

- отверждаемая основа – 40%-ное натриевое жидкое стекло с силикатным модулем 3,0 75,0
- отвердитель – натрия гексафторсиликат 8,9
- вспенивающий агент – триэтаноламмонийная соль лаурилсульфата 3,0
- Наполнитель – асбест 3,0

Для получения корректных сравнительных данных состава-прототипа и изобретения изделия получали и испытывали в одинаковых условиях.

Для каждого материала проводили по 10 параллельных экспериментов, используя натрия гексафторсиликат из разных партий.

Примеры заявленного состава при различном содержании различных компонентов приведены в табл. 1.

Результаты сравнительных испытаний составов, указанных в табл. 1, и составов по прототипу представлены в табл. 2.

Как с очевидностью следует из представленных данных, заявленный композиционный материал позволяет получать изделия с высокими качественными и количественными характеристиками.

Примеры заявленного состава

| Компоненты, масс. % | Примеры составов | | | | | |
|---|------------------|------|-------|-------|-------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Натриевое жидкое стекло 50 %, силикатный модуль 2,8 | 75 | | | 77 | 71 | |
| Натриевое жидкое стекло 40 %, силикатный модуль 2,8 | | 74 | | | | |
| Натриевое жидкое стекло 40 %, силикатный модуль 3,2 | | | 76 | | | |
| Натриевое жидкое стекло 30 %, силикатный модуль 4,5 | | | | | | 77 |
| Отвердитель – натрия гексафторсиликат, дисперсность, 50 – 120 нм, в т.ч. фракция 100 – 120 фракция 80 – 100 фракция 60 – 80 фракция 50 – 60 | 9,1 | 9,0 | 8,7 | 8,5 | 8,6 | 8,5 |
| Компонент, образующий пену – триэтаноламмонийная соль лаурилсульфата натриевая соль лаурилсульфата | 1,2 | | 0,9 | | 0,8 | |
| | | 0,6 | | 1,0 | | 0,7 |
| Желирующий реагент – желатин альгинат натрия агар-агар наполнитель: полипропиленовое волокно | 0,01 | 0,02 | 0,001 | 0,002 | 0,001 | 0,02 |
| | 3,4 | | 2,5 | | 2,7 | |
| асбест | | 2,4 | | 3,3 | | 3,0 |
| вода | 11,3 | 14 | 11,9 | 10,6 | 16,9 | 10,8 |

Таблица 2.

Качественные показатели

| Наименование показателя* | | | | | | | Прото-тип |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Продолжительность отверждения, мин | 40±1 | 30±1 | 20±0,5 | 15±0,2 | 16±0,2 | 15±0,2 | 50 ± 10 |
| Усадка пены, % | 1,0±0,5 | 1,0±0,5 | 0,9±0,5 | 0,7±0,4 | 0,8±0,4 | 0,8±0,4 | 8±2 |
| Предел прочности при сжатии, кПа** | 161±1 | 159±1 | 160±1 | 160±1 | 161±1 | 159±1 | 160±15 |
| Группа горючести | НГ |
| Коэффициент теплопроводности, $\lambda \cdot 10^3$, Вт/(м·К)** | 35±0,3 | 36±0,2 | 35±0,2 | 35±0,3 | 35±0,9 | 35±0,9 | 35±2 |

*для каждого образа и прототипа проводили по 10 параллельных испытаний, используя натрия гексафторсиликат из 10 различных партий.

**во всех случаях использован одинаковый состав композиции: 40 % жидкое стекло с силикатным модулем 3 (74%), отвердитель 9,1%, асбест 3,4%, пенообразователь 1%, вода 13,3%.

Формула изобретения

1. Композиционный материал, состоящий из основы и наполнителя, при этом в качестве основы используют отверждаемую основу в виде 30 – 50 % натриевого жидкого стекла с силикатным модулем 2,8 – 4,5, а наполнитель содержит отвердитель - натрия гексафторсиликат (Na_2SiF_6), пенообразователь - натриевая или триэтаноламмонийная соль лаурилсульфата, наполнитель - асбест или полипропиленовое волокно и воду, отличающийся тем, что состав дополнительно содержит желирующий реагент, а в качестве отвердителя используют кристаллический порошок натрия гексафторсиликат (Na_2SiF_6), при следующем содержании компонентов, масс %:

| | |
|--|-----------------|
| отверждаемая основа - 30-50 %-ное натриево жидкое стекло с силикатным модулем 2,8-4,5 | 71 – 77 |
| отвердитель - кристаллический порошок натрия гекса- фторсиликат (Na_2SiF_6) | 8,5 – 9,1 |
| пенообразователь - или натриевая, или триэтанолаmmo- нийная соль лаурилсульфата | 0,9 – 1,2 |
| желирующий реагент - или желатин, или альгинат натрия или агар-агар | 0,001 – 0,02 |
| наполнитель - асбест или полипропиленовое волокно | 2,4 – 3,4 |
| вода | остальное |

2. Композиционный материал по п.1, отличающийся тем, что в качестве желирующего реагента используют желатин, или альгинат натрия, или агар-агар.

3. Композиционный материал по п.1, отличающийся тем, что кристаллы порошка натрия гексафторсиликат (Na_2SiF_6) имеют размеры от 50 до 120 нм.

ЕВРАЗИЙСКОЕ ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ
ПОИСКЕ(статья 15(3) ЕАПК и правило 42
Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

201800314

Дата подачи: 18 июня 2018 (18.06.2018)

Дата испрашиваемого приоритета:

Название изобретения: Композиционный материал

Заявитель: КАШЕВСКИЙ Семен Васильевич

 Некоторые пункты формулы не подлежат поиску (см. раздел I дополнительного листа) Единство изобретения не соблюдено (см. раздел II дополнительного листа)

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

МПК: C04B 28/26 (2006.01)
C04B 38/10 (2006.01)
C04B 111/20 (2006.01)СПК: C04B 28/26 (2013-01)
C04B 38/10 (2013-01)
C04B 2111/20 (2013-01)

Согласно Международной патентной классификации (МПК) или национальной классификации и МПК

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Минимум просмотренной документации (система классификации и индексы МПК)

C04B 14/00-14/40, 28/00-28/26, 38/00-38/10, 111/20

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в область поиска:

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

| Категория* | Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей | Относится к пункту № |
|------------|--|----------------------|
| Y A | RU 2450993 C1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТЕХНОФОРМ") 20.05.2012, формула, с. 5, строки 23, 24 | 1, 2 3 |
| Y | US 4347145 A (UNITED MERCHANTS & MANUFACTURERS, INC.) 31.08.1982, кол. 2, строки 29-36, кол. 6, строки 23-29, 43-45 | 1, 2 |
| A | US 5049196 A (MASCHINENFABRIK GUSTAV EIRICH) 17.09.1991, кол. 1, строки 36-44, кол. 2, строки 52-61, кол. 3, строки 7-20 | 1-3 |
| A | EP 2175743 B1 (LIBAERATION LIMITED) 19.11.2014, параграф [0036] | 1-3 |

 последующие документы указаны в продолжении графы В данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылочных документов:

"А" документ, определяющий общий уровень техники

"Е" более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

"О" документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"Р" документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета

"D" документ, приведенный в евразийской заявке

"Г" более поздний документ, опубликованный после даты

приоритета и приведенный для понимания изобретения

"Х" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

"У" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

"&" документ, являющийся патентом-аналогом

"I" документ, приведенный в других целях

Дата действительного завершения патентного поиска:

01 апреля 2019 (01.04.2019)

Наименование и адрес Международного поискового органа:

Федеральный институт

промышленной собственности

РФ, 125993, Москва, Г-59, ГСП-3, Бережковская наб.,
д. 30-1. Факс: (499) 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА

Уполномоченное лицо :

О.С. Макарова

Телефон № (499) 240-25-91