

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **038015**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.06.23

(51) Int. Cl. **C09D 5/14** (2006.01)

(21) Номер заявки
201692077

(22) Дата подачи заявки
2015.04.15

**(54) ЭПОКСИДНЫЕ СОСТАВЫ НА ВОДНОЙ ОСНОВЕ ДЛЯ НАНЕСЕННОГО
ОГНЕУПОРНОГО МАТЕРИАЛА**

(31) 61/979,802

(56) US-A-4179535
US-A1-20120309886
US-B2-6730148
US-A-4212909

(32) 2014.04.15

(33) US

(43) 2017.04.28

(86) PCT/US2015/025982

(87) WO 2015/160959 2015.10.22

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ЮНАЙТЕД СТЕЙТС МИНЕРАЛ
ПРОДАКТС КОМПАНИ (US)**

(72) Изобретатель:
Крех Роберт Пол (US)

(74) Представитель:
**Дементьев В.Н., Клюкин В.А.,
Христофоров А.А., Угрюмов
В.М., Лыу Т.Н., Глухарёва А.О.,
Гизатуллина Е.М., Карпенко О.Ю.,
Строкова О.В. (RU)**

(57) Изобретение относится к огнеупорному покрытию, содержащему: (i) первый слой, содержащий огнеупорный материал; (ii) второй слой, содержащий эпоксидную композицию для покрытия на водной основе, содержащую эпоксидную смолу, алифатический полиамин и воду; где огнеупорный материал характеризуется содержанием воды по меньшей мере 20 вес.%; и (iii) третий слой, содержащий покрытие из уплотняющего состава, выбранного из силикона, полиуретана, полисульфида, полиакриловых полимеров или сополимеров, причем покрытие из уплотняющего состава наносят поверх указанной композиции для покрытия. Изобретение также относится к способам нанесения покрытия на огнеупорный материал.

B1**038015****038015****B1**

Ссылка на родственные заявки

Данная заявка испрашивает приоритет согласно статье 35 U.S.C. § 119 (e) предварительной заявки на выдачу патента с серийным № 61/979802, поданной 15 апреля 2014 г. Все содержание вышеуказанной предварительной заявки на выдачу патента включено в настоящий документ посредством ссылки.

Область техники

Настоящее изобретение относится к композициям для покрытия, наборам и способам их нанесения для использования с огнеупорными материалами.

Уровень техники

В строительной промышленности на конструкции можно наносить покрытия из пассивного огнеупорного материала. Огнеупорный материал, как известно, обеспечивает огнестойкость стальным элементам зданий. Данные материалы обычно состоят из неорганических связующих, таких как штукатурка или портландцемент, и различных наполнителей, таких как вермикулит, слюда, силикат кальция, гипс, легкие полистирольные гранулы, минеральная вата, стекловолокна, керамические волокна, алюминиевая руда, глина и кварц. Примеры огнеупорных продуктов на основе штукатурки представляют собой Cafco® 300 от Isolatek International, Pyrolite® 15 от Carbolite и Monokote® MK-6 от W. R. Grace. Примеры огнеупорных продуктов на основе портландцемента представляют собой Fendolite® MII от Isolatek International, Pyrocrete® 241 от Carbolite и Monokote® типа Z-146 от W. R. Grace. После нанесения на пассивные огнеупорные материалы часто наносят покрытие. Покрытия могут обеспечивать дополнительную прочность, особенно против отрицательного воздействия, вызываемого коррозионно-активными химическими веществами или проникновением дождевой воды, промывочной воды и соленой воды. Физическое разрушение из-за циклов замораживания и оттаивания является примером такого отрицательного воздействия. В промышленности принято использовать неводный (т. е. на органической основе) изоляционный материал в качестве покрытия. Эти покрытия на органической основе могут выступать в качестве изоляционного материала и/или верхнего слоя-грунтовки для последующего нанесения других защитных или декоративных покрытий, таких как краска. Примером изоляционного материала на органической основе является Carboguard® 1340.

Предпочтительно наносить покрытие вскоре после того, как нанесли огнеупорный материал на основу. Нанесение покрытия в течение нескольких дней или нескольких часов может снижать стоимость установки строительных лесов или других вспомогательных конструкций. Как только огнеупорный материал был нанесен, эти вспомогательные конструкции можно убирать. Возможность продолжения строительства без остановки для ожидания вследствие нанесения покрытия может снижать стоимость аренды и освобождать место для другого использования. Немедленное нанесение покрытия может также снижать скорость преждевременного высыхания. Оно также может обеспечивать хорошее отверждение и увеличение прочности, в частности при горячих и/или сухих условиях.

В большинстве применений предпочтительно, чтобы покрытие однородно покрывало огнеупорный материал. Нанесенный огнеупорный материал может быть толстым (например, 1-2 дюймов или более) и может изначально содержать значительное количество воды (например, 30-70%). В зависимости от условий окружающей среды нанесенный огнеупорный материал может потребовать несколько дней для отверждения. Покрытия, такие как Carboguard® 1340, не обеспечивают достаточно однородное покрытие при нанесении вскоре после нанесения огнеупорного материала. Вследствие высокого содержания воды неводная и гидрофильная жидкость стремится скапливаться или пузыриться при нанесении, что приводит к неровному, неоднородному покрытию. Следовательно, это неоднородное покрытие может затем не обеспечивать желаемое увеличение прочности и/или снижение скоростей преждевременного высыхания.

Настоящее изобретение относится к композициям для покрытия, наборам и способам их нанесения для использования с огнеупорными материалами. Композиции для покрытия эффективны для регулирования скорости высыхания и усадки огнеупорных материалов. Их также можно наносить на огнеупорные материалы сразу после того, как эти материалы нанесли на основу.

Сущность изобретения

Настоящее изобретение относится к огнеупорным покрытиям и способам нанесения покрытия на огнеупорный материал.

Согласно одному варианту осуществления настоящее изобретение относится к огнеупорному покрытию, содержащему: (i) первый слой, содержащий огнеупорный материал; (ii) второй слой, содержащий эпоксидную композицию для покрытия на водной основе, содержащую эпоксидную смолу, алифатический полиамин и воду; где огнеупорный материал характеризуется содержанием воды по меньшей мере 20 вес.%; и (iii) третий слой, содержащий покрытие из уплотняющего состава, выбранного из силикона, полиуретана, полисульфида, полиакриловых полимеров или сополимеров, причем покрытие из уплотняющего состава наносят поверх указанной композиции для покрытия.

Согласно другому варианту осуществления настоящее изобретение относится к способу нанесения покрытия на огнеупорный материал, включающему (i) нанесение композиции для покрытия на огнеупорный материал, причем композиция для покрытия содержит эпоксидную смолу, алифатический полиамин и воду, где огнеупорный материал характеризуется содержанием воды по меньшей мере 20

вес.%, где композиция для покрытия образует однородное покрытие на огнеупорном материале; и (ii) нанесение покрытия из уплотняющего состава, выбранного из силикона, полиуретана, полисульфида, полиакриловых полимеров или сополимеров, поверх указанной композиции для покрытия.

Согласно другому варианту осуществления настоящее изобретение относится к способу нанесения покрытия на огнеупорный материал, включающему (i) нанесение композиции для покрытия на огнеупорный материал, причем композиция для покрытия содержит эпоксидную смолу, алифатический полиамин и воду, где композиция для покрытия образует однородное покрытие на огнеупорном материале; и (ii) нанесение покрытия из уплотняющего состава, выбранного из силикона, полиуретана, полисульфида, полиакриловых полимеров или сополимеров, поверх указанной композиции для покрытия в течение 7 дней после нанесения композиции для покрытия.

Согласно частному варианту осуществления, покрытие из уплотняющего состава наносят в течение 4 часов, 1 дня, 2 дней или 4 дней после нанесения композиции для покрытия.

Согласно частному варианту осуществления, эпоксидная смола представляет собой эпоксидную смолу на основе бисфенола А.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 и 2 показан иллюстративный вариант осуществления настоящего изобретения. На данных фигурах показана основа с нанесенным огнеупорным материалом. На фиг. 1 показана поверхность раздела основы и огнеупорного материала, защищенная уплотняющим составом без неполярного эпоксидного изоляционного материала на водной основе под уплотняющим составом. На фиг. 2 показана поверхность раздела, защищенная уплотняющим составом, с неполярным эпоксидным изоляционным материалом на водной основе, нанесенным перед нанесением уплотняющего состава и под уплотняющим составом.

Подробное описание изобретения

Настоящее изобретение относится к композициям для покрытия, наборам и способам их нанесения для использования с огнеупорными материалами. Одной целью настоящего изобретения является снижение скорости высыхания и усадки наносимого распылением огнеупорного материала, в частности огнеупорного материала, содержащего легкий наполнитель и связующие (например, штукатурку или цемент). Путем замедления скорости высыхания прочность огнеупорного материала можно увеличить. Аналогично, путем замедления скорости усадки вероятность растрескивания можно снизить.

Неожиданно обнаружили, что эпоксидные покрытия на водной основе можно наносить очень вскоре после нанесения влажного огнеупорного материала. Предполагалось, что эпоксидный состав на водной основе может не обеспечивать эффективное покрытие в значительной степени влажного огнеупорного материала вследствие разбавления водой в огнеупорном материале, таким образом ухудшая реакцию амин/эпоксид, необходимую для образования покрытия. Также предполагалось, что гидрофильная природа эпоксидного покрытия на водной основе может обеспечивать слишком большую водопроницаемость и не обеспечивать желаемое замедление высыхания и защиту против проникновения воды. Композиции для покрытия (например, эпоксидные составы на водной основе) настоящего изобретения образуют однородные и эффективные покрытия, на которые в значительной степени не влияет водопроницаемость.

Известны изоляционные материалы на водной основе, такие как Carboguard® 1340 WB. Как описано в техническом паспорте продукта Carboguard® 1340 WB, однако Carboguard® 1340 WB указан только для использования с бетоном. Он не описан как целесообразный или пригодный для огнеупорного материала. Кроме того, Carboguard® 1340 WB указан для использования только через 28 дней после того, как новый бетон укладывали и отверждали. Он не описан как целесообразный или пригодный для влажного и/или неотвержденного бетона или огнеупорного материала. Применяемое в настоящем документе выражение "скорость высыхания" или "время высыхания" относится к времени, которое занимает высыхание нанесенного огнеупорного материала от его исходного или нанесенного содержания воды (например, 50 вес.% воды) до его номинального или окончательного содержания воды (например, 5 вес. % воды).

Применяемое в настоящем документе выражение "усадка" или "скорость усадки" относится к скорости снижения длины материала в одном или нескольких направлениях при высыхании/отверждении, при этом вызывая снижение скорости снижения объема.

Согласно одному варианту осуществления настоящее изобретение относится к способу нанесения покрытия на огнеупорный материал, включающему нанесение композиции для покрытия на огнеупорный материал, причем огнеупорный материал характеризуется содержанием воды по меньшей мере приблизительно 20 вес.%, и где композиция для покрытия образует однородное покрытие на огнеупорном материале. Огнеупорный материал может представлять собой известный огнеупорный материал, используемый в строительстве. Материал может содержать одно или несколько неорганических связующих, таких как штукатурка и портландцемент. Материал может также содержать один или несколько наполнителей, таких как вермикулит, слюда, силикат кальция, гипс, легкие полистирольные гранулы, минеральная вата, стекловолокна, керамические волокна, алюминиевая руда, глина и кварц. Огнеупорный

материал может содержать огнеупорные продукты на основе штукатурки, такие как Cafco® 300, Pyro-lite® 15 и Monokote® МК-6, и огнеупорные продукты на основе портландцемента, такие как Fendolite® МП, Pyrocrete® 241 и Monokote® типа Z-146.

Композицию для покрытия можно наносить известными способами, используемыми для нанесения изоляционных материалов и отделочных покрытий, на огнеупорные материалы. Общие способы нанесения включают нанесение при помощи распыления, валика или кисти. В частности, композицию для покрытия распыляют на огнеупорный материал.

Композиция для покрытия может быть на основе эпоксидной смолы. Покрытие может содержать эпоксидную смолу и отвердитель. Эпоксидную смолу можно выбирать из известных эпоксидных смол. Эпоксидная смола может представлять собой полиэпоксидное соединение, содержащее по меньшей мере две эпоксигруппы. Оно может быть насыщенным или ненасыщенным, алифатическим, циклоалифатическим, ароматическим или гетероциклическим и может быть замещенным. Эпоксидная смола может быть мономерной или полимерной. Согласно одному варианту осуществления эпоксидная смола может представлять собой диэпоксид. Диэпоксид, при использовании в настоящем документе, относится к эпоксидному соединению или смеси эпоксидных соединений, причем по меньшей мере одно из соединений содержит две эпоксигруппы. Эпоксидная смола может быть жидкостью при температуре в диапазоне от 10°C до менее чем 50°C. Примеры алифатических форм эпоксидной смолы включают эпоксид триметилпропана и дикарбоксилат диглицидил-1,2-циклогексана.

Другие примеры эпоксидной смолы могут включать, например, глицидиловые эфиры многоатомных фенолов или эпоксидные смолы, полученные из эпигалогидрина и фенола или соединения фенольного типа. Соединение фенольного типа включает соединения, имеющие в среднем более чем одну ароматическую гидроксильную группу на молекулу. Примеры соединений фенольного типа включают дигидроксифенолы, бифенолы, бисфенолы, галогенированные бифенолы, галогенированные бисфенолы, гидрированные бисфенолы, алкилированные бисфенолы, трисфенолы, фенолальдегидные смолы, новолачные смолы (т. е. продукт реакции фенолов и простых альдегидов, предпочтительно формальдегида), галогенированные фенолальдегидные новолачные смолы, замещенные фенолальдегидные новолачные смолы, фенолуглеводородные смолы, замещенные фенолуглеводородные смолы, фенолгидроксibenзальдегидные смолы, алкилированные фенолгидроксibenзальдегидные смолы, углеводородфенольные смолы, смолы на основе углеводорода-галогенированного фенола, смолы на основе углеводорода-алкилированного фенола или их комбинации.

Дополнительные примеры эпоксидных смол могут включать простые диглицидиловые эфиры резорцина, катехина, гидрохинона, бисфенола, бисфенола А, бисфенола АР (1,1-бис(4-гидроксифенил)-1-фенилэтан), бисфенола F, бисфенола, бисфенола S, тетрабромбисфенола А, фенол-формальдегидные новолачные смолы, замещенные алкилом фенолформальдегидные смолы, фенолгидроксibenзальдегидные смолы, крезолгидроксibenзальдегидные смолы, дициклопентадиенфенольные смолы, смолы на основе дициклопентадиена-замещенного фенола, тетраметилбифенол, тетраметилтетрабромбифенол, тетраметилтрибромбифенол, тетрахлорбисфенол А или их комбинацию. Согласно одному варианту осуществления эпоксидная смола представляет собой простой диглицидиловый эфир бисфенола А.

Примеры эпоксидных смол на основе бисфенола А могут включать коммерчески доступные эпоксидные смолы, такие как D.E.R.™ ряда 300 (например, D.E.R.™ 383) и D.E.R.™ ряда 600, коммерчески доступные от Dow Chemical Company. Примеры эпоксидных новолачных смол могут включать коммерчески доступные смолы, такие как D.E.N.™ ряда 400, коммерчески доступные от Dow Chemical Company.

В частности, являющийся эпоксидной смолой компонент композиции может включать простой диглицидиловый эфир бисфенола А от приблизительно 70 до приблизительно 97 вес.%, или от приблизительно 75 до приблизительно 96 вес.%, или от приблизительно 80 до приблизительно 95 вес.% и растворитель (например, простой алкилглицидиловый эфир) от приблизительно 3 до приблизительно 30 вес.%, или от приблизительно 4 до приблизительно 25 вес.%, или от приблизительно 5 до приблизительно 20 вес.%. Например, являющийся эпоксидной смолой компонент может представлять собой ISOLA-GUARD WB 500™ (часть А).

Физические/химические свойства ISOLA-GUARD WB 500™ (часть А) включают точку кипения (°F): >300, % твердых веществ по весу: 100, плотность пара (воздух = 1): <1, VOC: <0,19 фунт/галлон, удельный вес (вода = 1): 1,10-1,15, скорость испарения: меньше, чем у N-бутилацетата, внешний вид и запах: жидкость янтарного цвета, с умеренным запахом, физическое состояние: жидкость, температура вспышки (использованный способ): >350°F (тестер Setaflash для определения температуры вспышки в закрытом тигле), химическая активность и стабильность: стабильный, несовместимость (материал, который следует избегать): сильные окислители, опасные продукты разложения: CO, CO₂, опасная полимеризация: как таковая не происходит. Смешивание масс свыше одного фунта с алифатическим амином может привести к образованию тепла, и условия, которых следует избегать: смешивание с или воздействие сильно кислых или основных материалов.

Отвердитель можно выбирать из известных отвердителей. Примеры отвердителей или отверждающих соединений включают формальдегидные отвердители и полиаминные отвердители. Формальдегид-

ные отвердители включают фенолформальдегид, резорцинформальдегид, катехинформальдегид, гидрохинонформальдегид, крезолформальдегид, флороглюцинформальдегид, пирогаллолформальдегид, меламинформальдегид, мочевино-формальдегид и их смеси или производные. Полиаминные отвердители включают алифатические или алициклические полиамины, такие как этилендиамин (EDA), диэтилентриамин (DETA), триэтилентетрамин (TETA), тетраэтиленпентамин (TEPA), полиоксипропилендиамин, полиоксипропилентриамин, изофорондиамин, ментандиамин, бис(4-амино-3-метилдициклогексил)метан и их смеси или производные.

Отвердитель может также содержать один или несколько линейных или разветвленных полиалкиленполиаминов. Полиалкиленполиамин может иметь три или более аминных водородов на молекулу, до 10 или более. Каждая алкиленовая группа может содержать от 2 до 8 углеродов, предпочтительно от 2 до 6 углеродов и может быть линейной или разветвленной. Полиалкиленполиамины могут иметь эквивалентные массы аминных водородов от самое большее приблизительно 20 до 50. Молекулярная масса полиалкиленполиамины может составлять до 500, предпочтительно до 200. Полиалкиленполиамин может содержать одну или несколько третичных аминогрупп. Эти полиалкиленамины могут включать, например, диэтилентриамин, триэтиленпентамин, тетраэтиленпентамин, высшие полиэтиленполиамины, N',N'-бис(2-аминоэтил)этан-1,2-диамин, 2-метилпентан-1,5-диамин и их смеси или производные.

Дополнительные примеры отвердителей включают диаминоциклогексан, аминоэтилпиперазин, дициандиамида, фенилендиамин (в частности мета-изомер), метиленаанилин, бис(4-амино-3,5-диметилфенил)-1,4-диизопропилбензол, бис(4-аминофенил)-1,4-диизопропилбензол, смеси метиленаанилина и полиметиленаанилиновых соединений (иногда называемых PMDA, включая коммерчески доступные продукты, такие как DL-50 от Air Products and Chemicals, Inc.), диэтилтолуолдиизоцианат, метиленабис(циклогексиламин), 1,2-, 1,3- и/или 1,4-бис(аминометил)циклогексан, 2- и/или 4-алкилциклогексан-1,3-диамин, диаминодифенилсульфон и аддукты аминаэпоксидной смолы, такие как коммерчески доступные как D.E.H.TM 52 от Dow Chemical Company.

Отвердитель может также содержать амидоамин, такой, в котором некоторые или все атомы азота амина представлены вместо амидов. Они могут быть эквивалентными таким, полученным посредством реакции "жирной кислоты" с одним или несколькими атомами азота амина. Эти жирные кислоты могут содержать 8-24 атомов углерода и могут содержать одну или несколько карбоксильных групп. Амины можно получать из алифатических полиаминов, таких как этилендиамин, диэтилентриамин, триэтилентетрамин, тетраэтиленпентамин и подобных. Коммерчески доступные примеры представляют Anquamine 401 и Anquamine 701, продаваемые Air Products and Chemicals, Inc. Согласно некоторым вариантам осуществления ускорители на основе низших алкилдитиокарбаматов цинка можно использовать в качестве первичного ускорителя. Эти материалы коммерчески доступны в сочетании с цинком в виде соли, а именно дибутилдитиокарбамат цинка, диэтилдитиокарбамат цинка, диметилдитиокарбамат цинка и диамилдитиокарбамат цинка. В отсутствие основного ускорителя можно использовать более высокие уровни вспомогательных ускорителей. В частности, являющийся отвердителем компонент композиции может представлять собой водный раствор, который включает полиаминный полимер от приблизительно 5 до приблизительно 25 вес.%, или от приблизительно 7,5 до приблизительно 20 вес.%, или от приблизительно 10 до приблизительно 15 вес.% и растворитель (например, тетраэтиленпентамин) менее или равно до приблизительно 3 вес.%, 2 вес.% или 1 вес.%. Например, являющийся эпоксидной смолой компонент может представлять собой ISOLA-GUARD WB 500TM (часть B).

Физические/химические свойства ISOLA-GUARD WB 500TM (часть B) включают точку кипения (°F): >212°F, 100°C, % твердых веществ по весу: 70, VOC: <0,16 фунт/галлон, удельный вес (вода=1): 1,30-1,45, скорость испарения: меньше, чем у N-бутилацетата, внешний вид и запах: жидкость серо-коричневого цвета, с умеренным аммиачным запахом, физическое состояние: водная дисперсия, химическая активность и стабильность: стабильный, несовместимость (материал, который следует избегать): сильные окислители, опасные продукты разложения: CO, CO₂, NOx, аммиак, опасная полимеризация: как таковая не происходит. Смешивание масс свыше одного фунта с эпоксидными соединениями может привести к образованию тепла, и условия, которых следует избегать: смешивание с или воздействие сильно кислых материалов. Вода также может присутствовать в эпоксидной части и/или части отвердителя композиции. Эпоксидные части и/или части отвердителя могут включать поверхностно-активные вещества или подходящие химические модификации для обеспечения совместимости с водой.

Согласно другому варианту осуществления настоящее изобретение относится к эпоксидной композиции для покрытия на водной основе, содержащей эпоксидную смолу, такую как эпоксидная смола на основе бисфенола А, и отвердитель, такой как алифатический полиаминный компонент, и воду. Согласно дополнительному варианту осуществления настоящее изобретение относится к композиции, содержащей первый слой, содержащий огнеупорный материал, и второй слой, содержащий эпоксидную композицию для покрытия на водной основе. Отношение эпоксидной смолы к отвердителю в композиции для покрытия может изменяться в зависимости от характеристик желаемого эпоксиды. Отношение эпоксидной смолы к отвердителю в композиции для покрытия может находиться в диапазоне от 1:99 до 99:1. В частности, отношение эпоксидной смолы к отвердителю в композиции для покрытия может находиться в

диапазоне от 1:10 до 10:1 или более конкретно от 1:5 до 5:1.

Количество эпоксидной смолы и отвердителя в композиции для покрытия может также изменяться в зависимости от желаемых характеристик. Согласно некоторым вариантам осуществления количество эпоксидной смолы в композиции для покрытия может находиться в диапазоне от приблизительно 5 вес.% до приблизительно 70 вес.% и, в частности, от приблизительно 10 вес.% до приблизительно 60 вес.%. Согласно другим вариантам осуществления количество отвердителя в композиции для покрытия может находиться в диапазоне от приблизительно 5 вес.% до приблизительно 70 вес.% и, в частности, от приблизительно 10 вес.% до приблизительно 60 вес.%. Согласно некоторым вариантам осуществления отношение эпоксидной смолы к отвердителю и другие такие количества, как предусмотрено в настоящем документе, относятся к эпоксидной смоле и отвердителю как таковым. Согласно другим вариантам осуществления отношение эпоксидной смолы к отвердителю и другие такие количества относятся к компонентам эпоксидной смолы и отвердителя, которые могут содержать другие материалы, растворители, пигменты и т.д.

Композиция для покрытия может быть на водной или на полуводной основе. Согласно одному варианту осуществления композиция может характеризоваться содержанием воды от приблизительно 10 вес.% до приблизительно 90 вес.%. В частности, содержание воды может составлять от приблизительно 10 вес.% до приблизительно 80 вес.% или от приблизительно 30 вес.% до приблизительно 70 вес.%. Согласно одному варианту осуществления настоящее изобретение относится к эпоксидной композиции на водной основе для нанесения покрытия на огнеупорный материал на основе цемента или штукатурки, причем содержание воды в эпоксидной композиции на водной основе составляет от приблизительно 10 вес.% до приблизительно 90 вес.%.

Дополнительные компоненты могут также содержаться в композиции для покрытия. Эти дополнительные компоненты могут содержать неорганические наполнители, оксид титана, глину, оксид цинка, сульфат бария, известняк, доломит, тальк, сажу, диоксид кремния, слюду, волластонит, кварц, микросферы и их комбинации. Согласно некоторым вариантам осуществления дополнительные компоненты являются неполярными или в значительной степени неполярными. Согласно этим вариантам осуществления следует избегать других полярных групп, таких как кислород. Согласно другим вариантам осуществления настоящее изобретение относится к композиции на водной основе, причем реакционно-активные компоненты не содержат атомов кислорода, кроме тех обеспеченных эпоксидной функциональной группой. В соответствии с эпоксидной функциональной группой кислородсодержащие компоненты находятся в виде любого из эфирного, гидроксильного или эпоксидного кислородов. Согласно некоторым вариантам осуществления композиция может содержать компоненты с атомами кислорода в дополнение к обеспеченным эпоксидной функциональной группой. Эти дополнительные компоненты могут находиться в виде эфирного, гидроксильного или эпоксидного кислородов.

Согласно одному варианту осуществления настоящее изобретение относится к композиции на водной основе, содержащей по меньшей мере 10 вес.% неорганических наполнителей. Согласно другому варианту осуществления настоящее изобретение относится к композиции на водной основе, содержащей по меньшей мере 5 вес.% диоксида титана. Согласно другому варианту осуществления настоящее изобретение относится к композиции на водной основе, содержащей по меньшей мере 5 вес.% глины. Настоящее изобретение может содержать другие компоненты, включая противовспениватели, загустители, смачивающие средства, поверхностно-активные вещества, противоосаждающие средства, пигменты, красители, ингибиторы коррозии, ускорители, такие как оксид цинка, кислоты, фосфиты или третичные амины, растворители, такие как этиленгликоль, бутиловый эфир, коалесценты, такие как TexanolTM от Eastman или SolusolvTM 2075 от Solutia, и дополнительные смолы, такие как виниловые и акриловые полимеры.

Композиция для покрытия настоящего изобретения может также содержать красители или пигменты. Наличие красителей и пигментов может способствовать нанесению однородного покрытия. Когда композицию для покрытия наносят, можно наблюдать цвет композиции для покрытия, чтобы убедиться в том, что наносят соответствующее и однородное покрытие. Цвет соответствующего покрытия может изменяться, отчасти, на основании концентрации используемого красителя и толщины желаемого покрытия. Конкретный вариант осуществления представляет собой цвет, который при высыхании, соответствует цвету огнеупорного материала без покрытия так, что любое незначительное будущее повреждение не придает неприемлемый внешний вид.

Композицию для покрытия можно наносить на нанесенный огнеупорный материал с высоким содержанием воды. Композиция для покрытия может обеспечивать эффективное покрытие при нанесении на смоченную и/или влажную поверхность огнеупорного материала. Композиция для покрытия не ухудшается при любом разбавлении, которое может происходить из-за присутствия воды в поверхностных слоях огнеупорного материала. Композицию для покрытия можно наносить на нанесенный огнеупорный материал, содержащий по меньшей мере приблизительно 20 вес.% воды. В частности, композицию для покрытия можно наносить на нанесенный огнеупорный материал, содержащий по меньшей мере приблизительно 20 вес.%, или приблизительно 25 вес.%, или приблизительно 30 вес.%, или приблизительно 35

вес.%, или приблизительно 40 вес.%, или приблизительно 50 вес.%, или приблизительно 60 вес.%, или приблизительно 70 вес.% воды. Хотя покрытия имеют водную основу, при отверждении они обеспечивают достаточную устойчивость к водопроницаемости и необходимую задержку для обеспечения достаточного высыхания и сопутствующего снижения скорости усадки.

При нанесении композиция для покрытия может образовывать однородное покрытие на огнеупорном материале. Однородное покрытие может включать следующее: нет частей материала без покрытия, каждая часть покрытия имеет в значительной степени одинаковую толщину, все компоненты композиции для покрытия равномерно распределены в покрытии и/или покрытие проявляет эксплуатационные свойства (например, защищает, поддерживает, снижает) в значительной степени одинаково по всему огнеупорному материалу с покрытием. Согласно другому варианту осуществления настоящее изобретение относится к способу нанесения покрытия на огнеупорный материал, включающему нанесение композиции для покрытия на огнеупорный материал в течение 1 ч после нанесения огнеупорного материала на основу, где композиция для покрытия образует однородное покрытие на огнеупорном материале. Обычно долгое или длительное время должно пройти перед тем, как можно будет нанести покрытие на огнеупорный материал. Необходимость в длительном времени, отчасти, происходит из-за того, что нанесенный огнеупорный материал имеет высокое содержание воды (например, влажную поверхность), и неводные композиции для покрытия несовместимы с влажными поверхностями. Нанесение такой неводной композиции для покрытия на влажную поверхность огнеупорного материала приводит к неравномерному покрытию. Обычно содержание воды нанесенного огнеупорного материала является самым высоким непосредственно после нанесения на основу. Композицию для покрытия можно также наносить на нанесенный огнеупорный материал на ранних стадиях высыхания, например, в течение приблизительно 1 ч после того, как огнеупорный материал нанесли на основу. Поскольку композиция для покрытия имеет водную или полуводную основу, композиция для покрытия образует однородное покрытие на нанесенном огнеупорном материале. В частности, композицию для покрытия можно наносить на нанесенный огнеупорный материал в течение приблизительно 192 ч, или приблизительно 168 ч, или приблизительно 120 ч, или приблизительно 96 ч, или приблизительно 80 ч, или приблизительно 72 ч, или приблизительно 50 ч, или приблизительно 48 ч, или приблизительно 40 ч, или приблизительно 36 ч, или приблизительно 24 ч, или приблизительно 16 ч, или приблизительно 12 ч, или приблизительно 8 ч, или приблизительно 6 ч, или приблизительно 4 ч, или приблизительно 2 ч, или приблизительно 1 ч после нанесения огнеупорного материала на основу. Композицию для покрытия можно наносить в течение временного диапазона на основании любого этого времени, такого как, например, от приблизительно 1 ч до приблизительно 80 ч или любой комбинации, как представлено. Согласно одному варианту осуществления настоящее изобретение относится к композиции на водной основе, причем покрытие наносят в течение 8 дней от момента, когда нанесли огнеупорный материал.

Толщина покрытия должна быть достаточной для обеспечения достаточного высыхания и защиты от проникновения воды, а также других свойств, описанных в настоящем документе. Толщину покрытия можно измерять как толщину сухой пленки. Толщина сухой пленки может составлять от приблизительно 0,25 до приблизительно 10 мил, или от приблизительно 0,5 до приблизительно 8 мил, или от приблизительно 0,75 до приблизительно 6 мил, или от приблизительно 1 до приблизительно 6 мил, или любую их комбинацию. (1 мил = 25 мкм). Согласно одному варианту осуществления настоящее изобретение относится к композиции для покрытия на водной основе, образованной эпоксидной композицией на водной основе, которая имеет толщину сухой пленки 0,5-8 мил. Для нанесения соответствующим образом на огнеупорный материал композиция для покрытия должна иметь соответствующую вязкость. Согласно одному варианту осуществления композиция может иметь вязкость от приблизительно 500 до приблизительно 2000 сПз, как измерено на вискозиметре Брукфильда для измерения среднего уровня вязкости при 23°C, 10 об/мин и шпинделем 3. Путем нанесения композиции для покрытия по настоящему изобретению на нанесенный огнеупорный материал скорость высыхания и/или скорость усадки нанесенного огнеупорного материала можно регулировать (например, снижать). Приемлемая скорость высыхания является такой, при которой скорость в первые семь дней была снижена в сравнении с материалом без покрытия на 10-50% или, более конкретно, на 20-40%. В ситуациях, где скорость высыхания нанесенного огнеупорного материала слишком быстрая, огнеупорный материал может иметь сниженную прочность, эффективность, долговечность, может растрескиваться или их комбинации. Повышенные скорости высыхания могут происходить из-за засушливых погодных условий, аномально высокой температуры, размещения под солнцем, высокой подвижности воздуха или их комбинаций.

Композиция для покрытия по настоящему изобретению может снижать скорость высыхания нанесенного огнеупорного материала по меньшей мере на приблизительно 10% по сравнению со скоростью высыхания нанесенного огнеупорного материала без композиции для покрытия. В частности, скорость высыхания может быть снижена по меньшей мере на приблизительно 20%, или по меньшей мере на приблизительно 30%, или по меньшей мере на приблизительно 40%, или по меньшей мере на приблизительно 50%, или по меньшей мере на приблизительно 60%, или по меньшей мере на приблизительно 70%, или по меньшей мере на приблизительно 80%, или по меньшей мере на приблизительно 90% по сравнению со скоростью высыхания нанесенного огнеупорного материала без композиции для покрытия.

Скорость высыхания можно измерять еженедельно. Согласно одному варианту осуществления композиция для покрытия может обеспечивать покрытие, которое снижает скорость высыхания в течение первой недели по меньшей мере на приблизительно 5%, или по меньшей мере на приблизительно 10%, или по меньшей мере на приблизительно 15%, или по меньшей мере на приблизительно 20%, или по меньшей мере на приблизительно 30%, или по меньшей мере на приблизительно 40%, или по меньшей мере на приблизительно 50%, или на любые диапазоны этих значений (например, 10-50% или 20-40%).

Приемлемая скорость усадки является такой, при которой скорость в течение первой недели высыхания составляет менее 80% скорости без покрытия или, более конкретно, менее 60% скорости без покрытия. В ситуациях, где скорость усадки нанесенного огнеупорного материала слишком быстрая, на огнеупорном материале могут образовываться трещины, и он может иметь сниженную прочность, эффективность, долговечность или их комбинации. Повышенные скорости усадки могут происходить из-за засушливых погодных условий, аномально высокой температуры, размещения под воздействием ветра, солнца или их комбинаций. Композиция для покрытия по настоящему изобретению может снижать скорость усадки нанесенного огнеупорного материала по меньшей мере на приблизительно 10% по сравнению со скоростью усадки нанесенного огнеупорного материала без композиции для покрытия. В частности, скорость усадки может быть снижена по меньшей мере на приблизительно 20%, или по меньшей мере на приблизительно 30%, или по меньшей мере на приблизительно 40%, или по меньшей мере на приблизительно 50%, или по меньшей мере на приблизительно 60%, или по меньшей мере на приблизительно 70%, или по меньшей мере на приблизительно 80%, или по меньшей мере на приблизительно 90% по сравнению со скоростью усадки нанесенного огнеупорного материала без композиции для покрытия. Помимо скоростей высыхания и скоростей усадки композиция для покрытия настоящего изобретения может предотвращать или снижать проникновение воды через покрытие. Например, композиция для покрытия может снижать проницаемость воды в огнеупорный материал по меньшей мере на приблизительно 5%, или по меньшей мере на приблизительно 10%, или по меньшей мере на приблизительно 15%, или по меньшей мере на приблизительно 20%, или по меньшей мере на приблизительно 30%, или по меньшей мере на приблизительно 40%, или по меньшей мере на приблизительно 50%, или на любые диапазоны этих значений по сравнению с необработанным огнеупорным материалом.

В частности, описан способ нанесения ISOLA-GUARD WB 500™ в качестве варианта осуществления настоящего изобретения. ISOLA-GUARD WB 500™ представляет собой высококачественное двухкомпонентное эпоксидное покрытие на водной основе, которое может выполнять функцию отверждающего средства, водоотталкивающего средства и проникающей грунтовки при нанесении с системой противопожарной защиты на основе цемента Isolatek's Cafco® Fendolite® M-II, Cafco® Fendolite® TG или Cafco® Fendolite® M-II/P или непосредственно поверх нее после нанесения огнеупорного материала.

Подготовка основы: поверхность должна быть чистой и не содержать какую-либо пыль или сыпучий материал для обеспечения надлежащего сцепления. Выполните удаление любых и всех остатков масла, смазки, грязи, пыли, грибка или плесени или условий, способных ухудшить сцепление ISOLA-GUARD WB 500™.

Смешивание: продукт можно подавать в двух проградуированных контейнерах для компонентов. Получаемое объемное соотношение смешивания может составлять приблизительно 3:1 (часть В к А). Для части В: Часть В можно предварительно перемешать с помощью дрель-миксера для краски для обеспечения диспергирования любого осевшего материала. Для части А, все из части А и части В можно добавлять вместе и тщательно перемешивать с помощью дрель-миксера для краски в течение короткого периода времени, например, 3 мин. В случае кристаллизации компонента части А, часть А можно нагревать до приблизительно 100°F (38°C) в течение короткого периода времени, например, 30 мин, или пока кристаллизация не прекратится. Кристаллизация представляет собой частичное затвердевание жидкости с получением зернистого ощущения на ощупь и внешнего вида. Согласно некоторым вариантам осуществления компоненты не следует разбавлять. Их можно перемешивать до получения стойкого однородного цвета во всем объеме смеси.

Оборудование для нанесения: аэрозоль - можно применять A Graco 1595 или аналог, способный поддерживать высокое давление, например, 3000 фунтов на квадратный дюйм (1,25 гал/мин.), с фильтром, например, 60 меш, в насосе. В частности, можно применять рукав со внутренним диаметром 3/8 дюйма длиной 50 футов и максимальный рукав с цанговым наконечником с внутренним диаметром 1/4 дюйма длиной 6 футов. Можно применять Graco HD Texture Plus Spray Gun Model №241-705 или аналог с удаленным наконечником распылителя. Размер наконечника может составлять 0,019 дюйма или близко этому, с удаленным наконечником распылителя. Кисть - можно применять кисть с мягкой/средней жесткости синтетической щетиной. Валик - можно применять гладкий ворсовый валик с длиной ворса 3/16 дюйма.

Толщина нанесения: минимум 24 ч должно пройти после нанесения Cafco® Fendolite® M-II или Fendolite® M-II/P. Толщина влажной пленки (WFT): можно наносить в один слой со средней WFT от приблизительно 3,0 до 5,0 мил (от 0,08 до 0,13 мм). В случае возникновения потеков в виде отдельных

капель или наплывов следует распределить их на непокрытые участки. Толщина сухой пленки (DFT): можно наносить со средней DFT от приблизительно 1,5 до 2,5 мил (от 0,04 до 0,07 мм).

Температура нанесения: продукт можно наносить при температуре окружающей среды от 50°F (10°C) до 100°F (38°C). Минимальную температуру основы и температуру окружающей среды 50°F (10°C) можно поддерживать до, во время и после минимального количества часов после нанесения, например, 24 ч.

Очистка: следует выполнить очистку всего оборудования и вспомогательных материалов в течение короткого периода времени (например, 10 мин) после истечения срока хранения (например, 1-3 ч, 1-2 ч, 1 ч, т.д., в зависимости от состава). Материалы могут отверждаться или загустевать и забивать или повреждать оборудование в течение короткого периода времени, например 10 мин. Согласно некоторым вариантам осуществления оборудование и вспомогательные материалы очищают от материалов в течение 10 мин после использования.

Содержание твердых частиц: содержание твердых частиц нанесенного материала может составлять от приблизительно 40 до приблизительно 80 вес.%, в частности, приблизительно 62% ($\pm 2\%$ по весу).

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящее изобретение относится к набору, содержащему компонент, представляющий собой часть А, (например, приблизительно 9,5 фунта, 1 галлон) и компонент, представляющий собой часть В, (например, 35,5 фунта, 3,1 галлона). Набор можно хранить в сухой окружающей среде с температурами 50-100°F (10-38°C) и можно защищать от сильного радиационного солнечного света во время транспортировки и хранения. Согласно некоторым вариантам осуществления дополнительное латексное покрытие можно наносить поверх композиции для покрытия на огнеупорном материале. Латексное покрытие может содержать полимеры или сополимеры на основе сложных эфиров акриловой кислоты или винилового спирта. Согласно одному варианту осуществления латексное покрытие можно наносить на нанесенный огнеупорный материал с покрытием в течение 1 дня после нанесения композиции для покрытия. В частности, латексное покрытие можно наносить на нанесенный огнеупорный материал с покрытием в течение 2 дней, или приблизительно 4 дней, или приблизительно 7 дней, или приблизительно 10 дней, или приблизительно 14 дней, или приблизительно 21 дня, или приблизительно 28 дней, или приблизительно 30 дней после нанесения композиции для покрытия.

Согласно другим вариантам осуществления дополнительное покрытие из уплотняющего состава можно наносить поверх композиции для покрытия на огнеупорном материале. Уплотняющий состав может состоять из силикона, полиуретана, полисульфида, полиакриловых полимеров или сополимеров, а также других видов уплотняющего состава, известных специалисту в данной области. Согласно одному варианту осуществления покрытие из уплотняющего состава можно наносить на нанесенный огнеупорный материал с покрытием в течение 4 ч, или приблизительно 1 дня, или приблизительно 2 дней, или приблизительно 4 дней, или приблизительно 7 дней, или приблизительно 14 дней, или приблизительно 21 дня, или приблизительно 28 дней после нанесения композиции для покрытия. Уплотняющий состав часто наносят для уплотнения соединений или швов между двумя или более различными материалами. Уплотняющий состав можно применять для уплотнения поверхности раздела между основой и огнеупорным материалом. Его можно применять в точках, где на основе заканчивается огнеупорный материал. Основы могут включать сталь, гальванизированную сталь и тому подобное. Основы также могут быть покрыты подходящей грунтовкой, известной специалистам в данной области. В некоторых случаях уплотняющий состав предотвращает или уменьшает проникновение жидкостей, в первую очередь воды, в поверхность раздела огнеупорный материал/основа. Нанесение композиции для покрытия по настоящему изобретению перед нанесением уплотняющего состава может значительно уменьшать проникновение жидкостей в поверхность раздела, а также увеличивать связь между уплотняющим составом и огнеупорным материалом.

На фиг. 1 и 2 показан иллюстративный вариант осуществления настоящего изобретения. На фиг. 1 показана основа с нанесенным огнеупорным материалом. Поверхность раздела защищена уплотняющим составом, нанесенным на поверхность раздела основы и огнеупорного материала. На фиг. 2 показана основа с нанесенным огнеупорным материалом. Область на поверхности раздела покрывают композицией по настоящему изобретению перед нанесением уплотняющего состава на поверхность раздела основы и огнеупорного материала.

Согласно другому варианту осуществления настоящее изобретение относится к набору для получения композиции для покрытия, содержащему первый раствор с эпоксидной смолой, например, эпоксидной смолой на основе бисфенола А, и второй водный раствор с отвердителем, например, алифатическим полиамином.

Раскрытия всех цитируемых ссылок, включая публикации, патенты и патентные заявки, специально включены в настоящий документ во всей их полноте посредством ссылки.

Когда количество, концентрация или другая величина или параметр задан или в виде диапазона, предпочтительного диапазона, или перечня верхних предпочтительных значений и нижних предпочтительных значений, это следует понимать как специальное раскрытие всех диапазонов, образованных из любой пары любого верхнего предела диапазона или предпочтительного значения и любого нижнего предела диапазона или предпочтительного значения, независимо от того, являются ли диапазоны отдель-

но раскрытыми. Если диапазон численных значений указан в настоящем документе, если иное не указано, диапазон предназначен включать его конечные точки и все целые значения и доли в пределах диапазона. Не предполагается, что объем настоящего изобретения ограничен конкретными указанными значениями при определении диапазона.

Настоящее изобретение дополнительно определено в следующих примерах.

Следует понимать, что эти примеры, хотя показывают предпочтительные варианты осуществления настоящего изобретения, представлены только в качестве иллюстрации.

Примеры

Пример 1. Огнеупорный материал.

Огнеупорный материал наносили на ряд стальных пластин. 50 мешок Fendolite® MII (Isolatek International) смешивали с 40 фунтами питьевой воды при помощи лопастного смесителя. Эту смесь затем распыляли на стальные пластины 12×12 дюймов до толщины мокрой пленки 1,5 дюйма. Эти пластины с нанесенным огнеупорным материалом использовали для тестирования различных композиций для покрытия.

Пример 2. Неполарный эпоксидный изоляционный материал на водной основе.

Получали неполарный эпоксидный изоляционный материал на водной основе.

Часть А. В стальной чаше перемешивали следующие компоненты:

Компонент	Количество	Вес. %	Поставщик / Описание
Epon 828	34,72 г	15,1%	Momentive / Эпоксидная смола
WD-510	103,23 г	44,9%	Momentive / Эпоксидная смола
			на водной основе
GE-8	92,1 г	40,0%	Emerald / C12-C14 глицидиловый эфир алифатической монофункциональной эпоксидной смолы / Реакционно-способный разбавитель для снижения вязкости
	230,05 г	100%	

Часть В. В стальной чаше перемешивали следующие компоненты:

Компонент	Количество	Вес. %	Поставщик / Описание
Вода	260 г	34,46%	Носитель
Kelzan AR	0,7 г	0,09%	CPKelco / Загуститель
Anquamine 401	155,6 г	20,62%	Air Products and Chemicals, Inc. / Отвердитель
BYK-034	2,86 г	0,34%	BYK USA, Inc. / Противовспениватель
Carbowet 109	7,21 г	0,96%	Air Products and Chemicals, Inc. / Поверхностно-активное вещество
Kronos 2300	104,2 г	13,81%	Kronos / Белый пигмент
Оксид цинка	36,34 г	4,82%	U.S. Zinc / Модификатор скорости реакции
Cimbar 325	182 г	24,12%	Cimbar / Наполнитель сульфат бария
Auroperse W-1025	5 г	0,66%	BASF / Желтый пигмент
Formblak Jet N32	0,67 г	0,09%	Color Mate, Inc. / Черный пигмент
	754,58 г	100%	

Части А и В смешивали вместе и использовали для нанесения покрытия на огнеупорный материал из примера 1. Смесь наносили кистью для получения однородного покрытия с толщиной сухой пленки 2 или 4 мил.

Пример 3. Неполарный изоляционный материал на неводной основе: Carboguard® 1340.

Коммерческий эпоксидный изоляционный материал на неводной основе, Carboguard® 1340, использовали для нанесения покрытия на огнеупорный материал из примера 1. Изоляционный материал наносили кистью до толщины сухой пленки 2-4 мил. Покрытия, наносимые через 24 ч, были "неравномерными" вследствие стекания материала на неводной основе по влажной/смоченной поверхности.

Пример 4. Полярный эпоксидный изоляционный материал на водной основе.

Получали полярный эпоксидный изоляционный материал на водной основе.

Часть А. В стальной чаше перемешивали следующие компоненты:

Компонент	Количество	Вес. %	Поставщик / Описание
Epon 828	24 г	13,91%	Momentive / Эпоксидная смола
WD-510	42,5 г	24,64%	Momentive / Эпоксидная смола на водной основе
DER-732	28,5 г	16,52%	Dow Chemical / Полярная эпоксидная смола
Carbowet 109	2,5 г	1,45%	Air Products and Chemicals, Inc. / Поверхностно-активное вещество
Kronos 2300	75,0 г	43,48%	Kronos, Inc. / Белый пигмент
	172,5 г	100%	

Часть В. В стальной чаше перемешивали следующие компоненты:

Компонент	Количество	Вес. %	Поставщик / Описание
Вода	186 г	49,53%	Носитель
Kelzan AR	1,24 г	0,33%	CPKelco / Загуститель
Anquamine 401	55,8 г	14,86%	Air Products and Chemicals, Inc. / Отвердитель
Dysperbyk 190	3,1 г	0,83%	BYK USA, Inc. / Диспергирующее средство
BYK-034	1,24 г	0,33%	BYK USA, Inc. / Противовспениватель
Carbowet 109	1,9 г	0,51%	Air Products and Chemicals, Inc. / Поверхностно-активное вещество
Kronos 2300	68,2 г	18,16%	Kronos, Inc. / Белый пигмент
Jeffamine D400	55,8 г	14,86%	Huntsman Corp. / Полярный отвердитель
Auroperse W-1025	2 г	0,53%	BASF / Желтый пигмент
Formblak Jet N32	0,25 г	0,07%	Color Mate, Inc. / Черный пигмент
	375,53 г	100%	

Части А и В смешивали вместе и использовали для нанесения покрытия на огнеупорный материал из примера 1. Смесь наносили кистью для получения однородного покрытия с толщиной сухой пленки 2 или 4 мил.

Пример 5. Латексное отделочное покрытие на водной основе.

Получали латексное отделочное покрытие на водной основе. В стальной чаше перемешивали следующие компоненты:

Компонент	Количество	Вес. %	Поставщик / Описание
Вода	13,56 г	6,20%	Носитель
Celvolit 2416	40 г	18,27%	Celanese / Смола на водной основе
Dysperbyk 190	1,8 г	0,82%	BYK USA, Inc. / Диспергирующее средство
BYK-034	0,2 г	0,09%	BYK USA, Inc. / Противовспениватель
Carbowet 109	0,6 г	0,27%	Air Products and Chemicals, Inc. / Поверхностно-активное вещество
Kronos 2300	18 г	8,22%	Kronos, Inc. / Белый пигмент
Allen G	36 г	16,45%	IMERYS / Наполнитель глина
Оксид цинка	6,6 г	3,02%	U.S. Zinc, модификатор скорости реакции
Auroperse W-1025	1 г	0,53%	BASF / Желтый пигмент
Formblak Jet N32	0,12 г	0,07%	Color Mate, Inc. / Черный пигмент
Celvolit 2416	76 г	34,56%	Celanese / Смола на водной основе

			основе
Solusolv 2075	6 г	2,73%	Solutia, Inc. / Коалесцент
Вода	20 г	9,10%	Носитель
	219,88 г	100%	

Латексное отделочное покрытие использовали для нанесения покрытия на огнеупорный материал из примера 1.

Пример 6. Исследование высыхания.

Пластины с покрытием из примеров 2-5 тестировали в исследовании высыхания. Соответствующие покрытия наносили на сухие пленки с различными толщинами (dft) и в различное время (время) после нанесения огнеупорного материала. Рассчитывали dft для площади 12 дюймов × 12 дюймов и не принимали во внимание любую шероховатость поверхности. Измеряли потерю воды за 7 дней. Потерю воды определяли в сравнении с огнеупорным материалом без какого-либо изоляционного материала (отсутствует). Каждый образец сушили при приблизительно 73-75°F и приблизительно 30-40% относительной влажности с минимальным движением воздуха. Результаты испытания высыхания представлены ниже:

Изоляционный материал	dft (мил)	Время (часы)	Потеря веса за 7 дней
Отсутствует	Отсутствует	н/д	100%
Неполярный эпоксидный изоляционный материал на водной основе (пр. 2)	2,0	4	79%
Неполярный эпоксидный изоляционный материал на водной основе (пр. 2)	2,0	24	72%
Неполярный эпоксидный изоляционный материал на водной основе (пр. 2)	4,0	24	65%
Carboguard® 1340	2,0	24	96%
Carboguard® 1340	4,0	24	78%
Полярный эпоксидный изоляционный материал на водной основе (пр. 4)	2,0	24	92%
Полярный эпоксидный изоляционный материал на водной основе (пр. 4)	4,0	24	65%
Неполярный эпоксидный изоляционный материал на водной основе (пр. 2)	2,0	72	85%
Неполярный эпоксидный изоляционный материал на водной основе (пр. 2)	4,0	72	83%
Carboguard® 1340	2,0	72	92%
Carboguard® 1340	4,0	72	86%
Полярный эпоксидный изоляционный материал на водной основе (пр. 4)	2,0	72	93%
Полярный эпоксидный изоляционный материал на водной основе (пр. 4)	4,0	72	88%
Полярный эпоксидный изоляционный материал на водной основе (пр. 4), затем	2,0	72	
через 4 часа латексное отделочное покрытие на водной основе (пр. 5)	2,0	76	86%

Целевая скорость высыхания составляла приблизительно 70-90% контроля без изоляционного покрытия. Скорость высыхания приблизительно 70-90% обеспечивала хороший баланс между снижением преждевременной скорости высыхания (для улучшения отверждения) без избыточного времени для полного высыхания. Данное исследование показало, что композиция из предыдущего уровня техники (например, Carboguard® 1340) требует 4 мил для обеспечения желаемого снижения скорости высыхания по сравнению с только 2 мил, требуемыми для неполярных эпоксидных изоляционных материалов на водной основе. Аналогично, неполярные эпоксидные изоляционные материалы на водной основе показывают лучшие эксплуатационные качества в сравнении с полярными эпоксидными изоляционными материалами на водной основе. Однако, полярные эпоксидные изоляционные материалы на водной основе

пригодны в качестве грунтовки, на которую отделочное покрытие можно наносить (т. е. последние две строки таблицы). Например, полярный эпоксидный изоляционный материал на водной основе использовали с толщиной 2 мил из-за его небольшого снижения скоростей высыхания так, что отделочное покрытие можно также наносить без значительного снижения высыхания. Того же можно достичь с толщиной 1 мил неполярного эпоксидного изоляционного материала на водной основе, за которым следует 2 мил латексного отделочного покрытия.

Пример 7. Исследование защиты от проникновения воды.

Пластины с покрытием из примеров 2-5 тестировали в исследовании проникновения воды. Соответствующие покрытия наносили на сухие пленки с различными толщинами (dft) и в разное время (время) после нанесения огнеупорного материала. Рассчитывали dft для площади 12 дюймов x 12 дюймов и не принимали во внимание любую шероховатость поверхности. Измеряли проникновение воды в процентах. Проникновение воды определяли путем распыления воды в течение 3 мин непрерывно из промышленного краскораспылителя, в то же время высушенные пластины поддерживали в вертикальном положении, поэтому избыток воды мог стекать с поверхности. Увеличение количества воды определяли в сравнении с огнеупорным материалом без какого-либо изоляционного материала (отсутствует). Условия окружающей среды при распылении воды составляли приблизительно 73-75°F и приблизительно 30-40% относительной влажности с минимальным движением воздуха. Результаты испытания на проникновение воды представлены ниже:

Изоляционный материал	dft (мил)	Время (часы)	Проникновение воды
Отсутствует	Отсутствует	н/д	100%
Неполярный эпоксидный изоляционный материал на водной основе (пр. 2)	2,0	4	28%
Неполярный эпоксидный изоляционный материал на водной основе (пр. 2)	2,0	24	13%
Неполярный эпоксидный изоляционный материал на водной основе (пр. 2)	4,0	24	9%
Carboguard® 1340	2,0	24	27%
Carboguard® 1340	4,0	24	21%
Полярный эпоксидный изоляционный материал на водной основе (пр. 4)	2,0	24	42%
Полярный эпоксидный изоляционный материал на водной основе (пр. 4)	4,0	24	19%
Неполярный эпоксидный изоляционный материал на водной основе (пр. 2)	2,0	72	11%
Неполярный эпоксидный изоляционный материал на водной основе (пр. 2)	4,0	72	7%
Carboguard® 1340	2,0	72	11%
Carboguard® 1340	4,0	72	6%
Полярный эпоксидный изоляционный материал на водной основе (пр. 4)	2,0	72	32%
Полярный эпоксидный изоляционный материал на водной основе (пр. 4)	4,0	72	19%
Полярный эпоксидный изоляционный материал на водной основе (пр. 4), затем через 4 часа латексное отделочное покрытие на водной основе (пр. 5)	2,0	76	н/д

Значение целевого проникновения воды составляло менее 20%, а в идеале менее 10%. Согласно некоторым вариантам осуществления настоящее изобретение относится к композиции для покрытия, причем величина проницаемости для воды в течение 3-минутного распыления воды снижена на более чем 80% или более чем 90% от значения при отсутствии покрытия, например, покрытия, образованного эпоксидной композицией на водной основе. Данное исследование показало, что когда покрытие наносят через 24 часа после распыления огнеупорного материала, то неполярный эпоксидный изоляционный мате-

риал на водной основе снижает проникновение воды на более чем 80% при толщине 2 или 4 мил. Композиция из уровня техники (например, Carboguard® 1340) - нет.

Пример 8. Исследование влияния уплотняющего состава на проникновение воды.

Исследование водоотталкиваемости осуществляли для оценки эффективности подслоя композиции по настоящему изобретению перед нанесением уплотняющего состава. Водоотталкиваемость тестировали с применением образцов стальной пластины, имеющих покрытие Fendolite® МП на поверхности стальной пластины. Образцы состояли из образцов 10 дюймов на 12 дюймов (толщина 1,5 дюйма) М-П на стальных пластинах 12 дюймов на 12 дюймов. Это образцовало 2 дюймовую открытую для воздействия секцию стали на одной стороне каждого образца. Верхнюю и боковые части каждого образца, которые не открыты для воздействия, покрывали 3 покрытиями парафинового воска для предупреждения попадания воды в образец через данные поверхности. Единственная непокрытая поверхность М-П, такая с открытой для воздействия стальной пластиной, являлась частью образца, который подразумевался как представляющий точку, обозначающую окончание. Именно на данную поверхность наносили полоску уплотняющего состава и/или неполярного эпоксидного изоляционного материала на водной основе. Получали три различных набора образцов. Один набор образцов не обрабатывали уплотняющим составом. Второй набор образцов обрабатывали уплотняющим составом (см. фиг. 1). Последний набор образцов обрабатывали неполярным эпоксидным изоляционным материалом на водной основе, а затем уплотняющим составом (см. фиг. 2). Состав для изоляционного материала перечислен в примере 2. Уплотняющий состав, используемый в данном исследовании, представлял собой "GE Silicone II* Window & Door 100% Silicone."

Данные образцы затем помещали в воду, содержащую водорастворимый краситель, фенолфталеин. Процедура тестирования подобна ASTM стандарту тестирования C1585 на сорбционную способность и смоделирована согласно ему. В тестировании применяли два различных периода времени воздействия - 45 мин и 6 ч. После воздействия водой образцы разрезали и поперечные сечения исследовали на глубину проникновения воды с применением красителя в качестве маркера. Выявили, что через 45 мин в образце без уплотняющего состава вода в значительной степени перемещалась к МП, в особенности вдоль поверхности раздела МП-сталь. Через 45 мин образец с уплотняющим составом характеризовался проникновением воды в секции над уплотняющим составом, но вода не перемещалась на сталь. В том же образце через шесть часов фронт воды перемещался к поверхности раздела МП-сталь. Образцы, которые содержали неполярный эпоксидный изоляционный материал на водной основе и уплотняющий состав, не демонстрировали значительное проникновение или перемещение воды через 45 мин. Через 6 ч данные образцы демонстрировали минимальные признаки проникновения воды, и вода не перемещалась к поверхности раздела МП-сталь. Данные результаты указывают на то, что неполярный эпоксидный изоляционный материал на водной основе и уплотняющий состав проявляют значительно лучшие качества относительно прекращения проникновения воды в точке, обозначающей окончание, чем один лишь уплотняющий состав.

Пример 9. Исследование влияния уплотняющего состава на прочность сцепления.

Проводили тестирование на качество и прочность сцепления между уплотняющим составом и покрытием МП, описанным в примере 8, с использованием МП, нанесенного на стальные панели. Снова получали три набора образцов. Один набор образцов не покрывали уплотняющим составом, один набор образцов покрывали уплотняющим составом, и третий набор образцов покрывали неполярным эпоксидным изоляционным материалом на водной основе по настоящему изобретению и уплотняющим составом поверх изоляционного материала. Образцы состояли из панелей М-П 4 дюйма на 12 дюймов, толщиной 1 дюйм, которые отверждали/высушивали в течение 90 дней. Половину образцов покрывали как "сухие" образцы. На поверхность другой половины образцов распыляли воду для имитации "влажного/после одного дня" М-П. Данные "влажные" образцы образовывали путем добавления 10 г воды к каждой панели, ожидания в течение 5 мин, добавления других 10 грамм воды к каждой панели, ожидания в течение 3 минут, а затем покрывали неполярным эпоксидным изоляционным материалом на водной основе или уплотняющим составом. Влажную пленку толщиной 4 мил (сухая пленка толщиной 2 мил) неполярного эпоксидного изоляционного материала на водной основе наносили на соответствующие образцы. 45 г уплотняющего состава наносили на образцы, перечисленные как "покрытые уплотняющим составом". Образцы как с неполярным эпоксидным изоляционным материалом на водной основе, так и с уплотняющим составом покрывали уплотняющим составом спустя 2 ч после нанесения неполярного эпоксидного изоляционного материала на водной основе. Затем образцы оставляли для отверждения в течение 7 дней перед проведением тестирования на прочность сцепления. Состав для изоляционного материала перечислен в примере 2. Уплотняющий состав, используемый в данном исследовании, представлял собой "GE Silicone II* Window & Door 100% Silicone."

После обеспечения достаточного времени для полного отверждения к каждой панели прикрепляли крышку для измерения прочности сцепления. При ее снятии наблюдали тип разрушения. Образцы без покрытия демонстрировали разрыв, происходящий в покрытии МП. Образцы только с уплотняющим составом демонстрировали разрыв, происходящий по поверхности раздела уплотняющий состав-МП.

Это указывает на то, что существует слабое сцепление между уплотняющим составом и МП. Образцы с неполярным эпоксидным изоляционным материалом на водной основе демонстрировали разрыв между МП и уплотняющим составом, происходящий внутри МП, указывая на сильное сцепление между уплотняющим составом и неполярным эпоксидным изоляционным материалом на водной основе и между неполярным эпоксидным изоляционным материалом на водной основе и МП. Присутствие неполярного эпоксидного изоляционного материала на водной основе между МП и уплотняющим составом повышало прочность сцепления до точки, в которой разрыв скорее происходил внутри МП, чем по поверхности раздела уплотняющий состав-МП. Данное повышение прочности делает покрытие из уплотняющего состава более надежным и способным лучше выдерживать физическое разрушение. Прочность сцепления повышали в среднем на приблизительно 60% в данном исследовании. "Сухие" образцы были улучшены на приблизительно 120%, тогда как "влажные" образцы были улучшены на приблизительно 25%. Согласно некоторым вариантам осуществления настоящее изобретение улучшает прочность сцепления на приблизительно 20%, или на приблизительно 30%, или на приблизительно 40%, или на приблизительно 50%, или на приблизительно 60%, или на приблизительно 70%, или на приблизительно 80%, или на приблизительно 90%, или на приблизительно 100%, или на приблизительно 110%, или на приблизительно 120% для сухих образцов, влажных образцов или среднее данных величин.

Хотя данное изобретение было подробно показано и описано со ссылкой на его иллюстративные варианты осуществления, специалистам в данной области техники будет понятно, что в нем можно сделать различные изменения в форме и деталях без отклонения от объема настоящего изобретения, охваченного приложенной формулой изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Огнеупорное покрытие, содержащее:

- (i) первый слой, содержащий огнеупорный материал;
- (ii) второй слой, содержащий эпоксидную композицию для покрытия на водной основе, содержащую эпоксидную смолу, алифатический полиамин и воду; где огнеупорный материал характеризуется содержанием воды по меньшей мере 20 вес.%; и
- (iii) третий слой, содержащий покрытие из уплотняющего состава, выбранного из силикона, полиуретана, полисульфида, полиакриловых полимеров или сополимеров, причем покрытие из уплотняющего состава наносят поверх указанной композиции для покрытия.

2. Покрытие по п.1, где эпоксидная композиция для покрытия на водной основе образует однородное покрытие на огнеупорном материале.

3. Покрытие по п.1, где эпоксидная смола представляет собой эпоксидную смолу на основе бисфенола А.

4. Способ нанесения покрытия на огнеупорный материал, включающий:

- (i) нанесение композиции для покрытия на огнеупорный материал, причем композиция для покрытия содержит эпоксидную смолу, алифатический полиамин и воду, где огнеупорный материал характеризуется содержанием воды по меньшей мере 20 вес.%, и где композиция для покрытия образует однородное покрытие на огнеупорном материале; и
- (ii) нанесение покрытия из уплотняющего состава, выбранного из силикона, полиуретана, полисульфида, полиакриловых полимеров или сополимеров, поверх указанной композиции для покрытия.

5. Способ нанесения покрытия на огнеупорный материал, включающий:

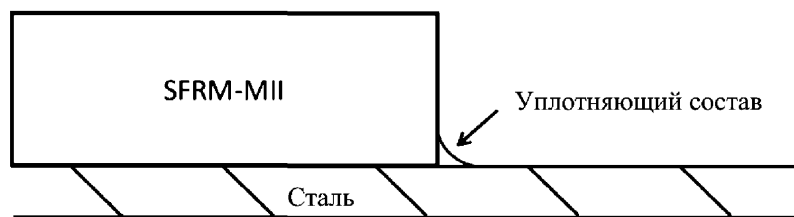
- (i) нанесение композиции для покрытия на огнеупорный материал, причем композиция для покрытия содержит эпоксидную смолу, алифатический полиамин и воду, где композиция для покрытия образует однородное покрытие на огнеупорном материале; и
- (ii) нанесение покрытия из уплотняющего состава, выбранного из силикона, полиуретана, полисульфида, полиакриловых полимеров или сополимеров, поверх указанной композиции для покрытия в течение 7 дней после нанесения композиции для покрытия.

6. Способ по п.5, где покрытие из уплотняющего состава наносят в течение 4 ч после нанесения композиции для покрытия.

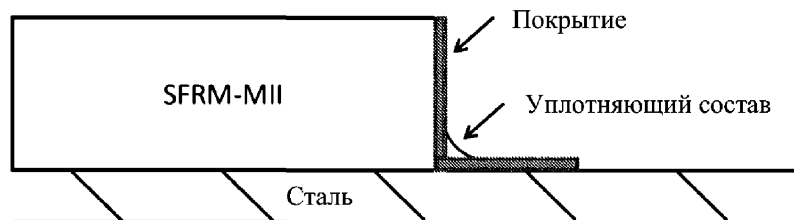
7. Способ по п.5, где покрытие из уплотняющего состава наносят в течение 4 дней после нанесения композиции для покрытия.

8. Способ по п.5, где покрытие из уплотняющего состава наносят в течение 1 дня после нанесения композиции для покрытия.

9. Способ по п.5, где покрытие из уплотняющего состава наносят в течение 2 дней после нанесения композиции для покрытия.



Фиг. 1



Фиг. 2

