

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **039443**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.01.27

(21) Номер заявки
201700287

(22) Дата подачи заявки
2015.12.04

(51) Int. Cl. **C04B 26/06** (2006.01)
E04C 1/39 (2006.01)
F24D 3/14 (2006.01)

(54) **СМЕСЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

(31) **10 2014 117 938.2**

(32) **2014.12.04**

(33) **DE**

(43) **2019.06.28**

(86) **PCT/EP2015/078740**

(87) **WO 2016/087673 2016.06.09**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ХЕКА ГРАФИТ.ТЕКНОЛОДЖИ
ГМБХ (DE)**

(72) Изобретатель:
Дювель Енс (DE)

(74) Представитель:
Беяева Е.Н. (BY)

(56) EP-A2-1189297
DE-B-1236392
US-A-3626149
DE-A1-10049230
EP-A1-2476658

(57) Настоящее изобретение касается смеси строительных материалов, в частности шпатлевки или штукатурки, сухой замес которой содержит 30-95 мас.% графита, 4-30 мас.% связующего вещества и 0-40 мас.% функциональных добавок.

B1

039443

039443

B1

Смесь строительных материалов соответствующего состава используют, например, в виде шпатлевки или штукатурки. В частности, такие материалы также используют для оштукатуривания панельного отопления. Панельное отопление состоит, например, из системы трубопроводов, которая расположена в стенах, потолке или полу (например, в виде отопления с отопительными панелями в полу помещения) помещения и покрыта затвердевшей смесью строительных материалов. Такое панельное отопление позволяет поддерживать равномерную температуру помещения с незначительной прямой подачей тепла.

Так как в таких системах отопления не возникает большой перепад температур, то предпочтительными были бы смеси шпатлевки или штукатурки, которые обнаруживают высокую теплопроводность и которые также при незначительной температурной разнице позволяют быстрый перенос тепла через всю поверхность, так как зачастую тепловая энергия лишь частично переносится от источника тепла на поверхность нагрева.

Задачей изобретения является предоставление такой смеси строительных материалов, которая обладает высокой теплопроводностью в отвердевшем материале.

Для решения этой задачи изобретение предлагает смесь строительных материалов, в частности шпатлевки или штукатурки, масса которой в сухом состоянии включает 40-95 мас.% графита, 4-30 мас.% вяжущего вещества и 0-40 мас.% функциональных добавок. Сумма трех компонентов составляет 100 мас.%.

При этом изобретение решает не только поставленную в начале задачу, но также предложенная смесь строительных материалов обладает таким свойством как отсутствие влияния на электромагнитные волны.

Кроме того, предложенная смесь строительных материалов может быть использована как шпатлевка и штукатурка для безвоздушного распыления во время строительства зданий.

Смесь строительных материалов согласно изобретению отличается содержанием по меньшей мере двух, предпочтительно трех компонентов. Количество компонентов определяется интервалом, который описан верхней и нижней границами.

Таким образом, верхняя граница интервала количества графита составляет 98, 95, 90, 85 или 80 мас.%. Нижней границей считают следующие значения: 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 мас.%. Настоящее изобретение включает в себя все интервалы, которые представлены всеми возможными комбинациями вышеупомянутых верхней и нижней границ.

Далее верхняя граница интервала количества вяжущего вещества составляет 50, 45, 40, 35, 30, 25 или 20 мас.%. Нижней границей считают следующие значения: 2,4,7,10,15,20 25, 30, 35 или 40 мас.%. Настоящее изобретение включает в себя все интервалы, которые представлены всеми возможными, не противоречащими друг другу комбинациями вышеупомянутых верхней и нижней границ.

Верхняя граница интервала количества функциональной добавки составляет 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25 или 20 мас.%. Нижней границей считают следующие значения: 0, 3, 6, 10, 13, 16, 20, 25 или 30 мас.%. Настоящее изобретение включает в себя все интервалы, которые представлены всеми возможными, не противоречащими друг другу комбинациями вышеупомянутых верхней и нижней границ.

Особенно предпочтительно настоящее изобретение включает в себя комбинацию вышеупомянутых интервалов при условии, что сумма трех компонентов составляет 100 мас.%.

При этом весьма предпочтительно получают строительную смесь, используемую в виде шпатлевки, теплопроводность которой до 5 раз выше, по сравнению с теплопроводностью стандартной шпатлевки. Такая шпатлевка особенно подходит для применения при создании термизирующих систем для стен и потолка. Эта высокая теплопроводность новой шпатлевки приводит к хорошему распределению тепла между находящимися под шпатлевкой трубами отопления и, таким образом, к предпочтительному изотермическому и энергетическому тепловому излучению поверхностей стен.

Далее предпочтительным в настоящем изобретении является то, что под графитом понимают различные модификации графита, такие как вспененный чешуйчатый графит, пленочный графит, природный графит или искусственный графит. Изобретение предлагает использование множества вариантов графита, что соответствует многообразию изобретения. Приведенный здесь список не является ограничивающим, он указан лишь в качестве примера.

Предпочтительным при осуществлении настоящего изобретения является то, что вяжущее вещество представляет собой акрилат, водорастворимое клеящее вещество или клей.

Далее функциональные добавки представлены по меньшей мере одним из нижеследующих материалов: трассовый раствор, стеклянные шарики, оксид алюминия, пеногаситель, магнетит, сгуститель, целлюлоза. При этом изобретение не ограничивается одной функциональной добавкой, а также может содержать по меньшей мере две функциональные добавки, в одинаковом или разном количестве. Целлюлоза, например, имеет сетчатую или плексиформную проверенную структуру, которая увеличивает стабильность слоя, полученного из смеси строительных материалов. Использование магнетита, оксида железа улучшает защиту слоя, полученного из смеси строительных материалов, от электромагнитного излучения.

Применение трассового раствора способствует улучшению прочности поверхности образованного покрытия. Использование стеклянных шариков, которые применяют в виде микрогранул в мк-диапазоне, приводит к получению пастообразной субструктуры смеси строительных материалов. Оксид алюминия,

по причине своего изолирующего действия, оказывает отрицательное влияние на защиту от электромагнитного излучения, однако он значительно повышает теплопроводность. Применение пеногасителя не допускает образования пены во время замешивания с водой, что может препятствовать последующей переработке. С помощью использования сгустителя достигают того, что готовый к переработке строительный материал не стекает, а остается на стене. Полимерные добавки обеспечивают прилипание с подложкой. Также благодаря полимерным добавкам можно регулировать растекание, их также можно использовать в качестве сгустителей.

Особенно предпочтительно изобретение предлагает другую альтернативу: не использовать такие известные, основные наполнители для шпатлевки или штукатурки как цемент, песок, гипс, известь и глину. Основной состав новой смеси строительных материалов представлен специальной комбинацией сырья и материалов, состоящей из графита, вяжущего вещества и функциональной добавки.

В предпочтительном варианте осуществления (переработанную, например, соединенную с водой или другой жидкостью или дисперсией) смесь строительных материалов наносят в виде слоя с толщиной покрытия примерно 1,5 мм, коэффициент демпфирования составляет более 10 dB, особенно предпочтительно более 30, 40 или 50 dB. Об отличных свойствах строительных материалов или слоя, полученного из смеси строительных материалов, защищающих от электромагнитного излучения, упоминается в другом месте в настоящем изобретении.

Также установлено, что (переработанная, например, соединенная с водой или другой жидкостью или дисперсией) смесь строительных материалов имеет теплопроводность $\dot{A} > 1 \text{ W}/(\text{mK})$, особенно предпочтительно $\dot{A} > 2 \text{ W}/(\text{mK})$. Особенно предпочтительно в слоях, которые были получены с помощью смеси строительных материалов согласно изобретению, теплопроводность составляет $\dot{A} > 3 \text{ W}/(\text{mK})$, $\dot{A} > 4 \text{ W}/(\text{mK})$, $\dot{A} > 5 \text{ W}/(\text{mK})$, $\dot{A} > 6 \text{ W}/(\text{mK})$, $\dot{A} > 7 \text{ W}/(\text{mK})$, $\dot{A} > 8 \text{ W}/(\text{mK})$ или $\dot{A} > 9 \text{ W}/(\text{mK})$.

Предложение согласно изобретению неожиданно сочетает высокую защиту от электромагнитного излучения с высокой теплопроводностью, что как раз необходимо в жилых зданиях и промышленных сооружениях. Эта двойная польза уже сама по себе является значительной, так как в известных системах нужно было сочетать друг с другом два разных элемента/системы, что соответственно требовало соответствующих затрат и площади.

Настоящее изобретение также касается панельного отопления, состоящего из опорной структуры и источника нагрева, а также защитного слоя, причем защитный слой представлен описанной выше смесью строительных материалов. Опорная структура представляет собой, например, стену, пол, потолок, опорную плиту и т.д. При этом панельное отопление может быть представлено мобильным модулем, который является встроенным элементом, или панельное отопление представлено отдельными компонентами, расположенными один за другим в здании. Изобретение включает оба способа. Источником нагрева, например, является водяное отопление, которое представлено трубопроводом или несколькими трубами, транспортирующими тепловую энергию. Другим вариантом источника нагрева является нагрев сопротивлением, который возникает благодаря соответствующим (электрическим) источникам тока. Обычно защитный слой направлен к нагреваемому помещению.

В другом предпочтительном варианте осуществления источник нагрева выполнен встроенным в защитный слой. Здесь также есть много вариантов. Прежде всего несколько труб могут быть закреплены в защитном слое с двух сторон, т.е. они покрыты строительным материалом с внутренней и внешней стороны. В другом варианте источник нагрева является компонентами графита в смеси строительных материалов, которая представляет собой электрическое сопротивление. Преимуществом этого варианта особенно является то, что не требуется отдельной укладки труб для трубопровода и возможно, например, рациональное использование избыточного тока, полученного из регенеративной системы. Обычно для получения такого, вызванного электричеством, панельного отопления достаточно постоянного напряжения в зоне защитного пониженного напряжения. Такое расположение способствует реализации трех преимуществ: во-первых, возможна установка поверхностного отопления (также во время капитального ремонта) без дорогостоящей установки труб (требуется только электропроводка), которое создает комфортный уровень температуры в отапливаемом помещении. Одновременно тепло быстро и равномерно распределяется по поверхности, используемый материал смеси строительных материалов обеспечивает высокую защиту от электромагнитного излучения.

Поэтому изобретение также включает в себя предпочтительное использование смеси строительных материалов или полученных из нее строительных материалов в качестве защищающих от электромагнитного излучения материалов и/или в качестве материалов, распределяющих тепловую энергию. Строительный материал или смесь строительных материалов отлично сочетает в себе оба качества, но не ограничивает при этом изобретение. Также предпочтительно с помощью строительной смеси согласно изобретению можно получить одно из описанных ранее свойств.

Далее изобретение также включает в себя строительный элемент, как, например, фасадную пластину, облицовочный камень, теплосберегающий элемент, который, по меньшей мере, частично выполнен из смеси строительных материалов, как описывалось ранее.

(Сухая) смесь строительных материалов является имеющимся в продаже, пригодным для использования одним вариантом осуществления изобретения, хотя описанные физические свойства обнаружива-

ются уже в первом слое, полученном из описанной смеси строительных материалов.

Поэтому изобретение также включает в себя строительный материал, который, по меньшей мере, частично представлен смесью строительных материалов, как описывалось ранее.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения строительный материал содержит 20-60 мас.% воды.

Для количества воды в строительном материале указан интервал, который ограничивается верхней и нижней границами. В качестве верхней границы предусмотрены, например, следующие значения: 70, 65, 60, 55, 50, 45, 40%. Нижней границей считают следующие значения: 10, 15, 20, 25, 30, 35%.

Настоящее изобретение включает в себя все интервалы, которые представлены всеми возможными, не противоречащими друг другу комбинациями вышеупомянутых верхней и нижней границ.

В особенно предпочтительном варианте строительный материал или смесь строительных материалов содержит функциональные добавки, что улучшает соединение с водой и, таким образом, уменьшает ее количество во время применения строительного материала.

Предпочтительно строительный материал находится в готовом к переработке виде. В этом варианте строительный материал присутствует с постоянным составом, и благодаря этому неизменяемому составу также можно надежно использовать строительный материал с помощью оборудования, как, например, аппаратов безвоздушного нанесения.

Поэтому в продаже, кроме сухой смеси строительных материалов, которую необходимо размешивать с водой, также присутствует сырой пастообразный строительный материал, который предпочтительно хранится при отсутствии доступа воздуха.

Первый вариант осуществления смеси строительных материалов согласно изобретению исследовали относительно разновидностей графита и нанесения тонкими слоями. Использовали измельченный пленочный графит со средним размером частиц 3.000 мкм. Этот пленочный графит получили при измельчении графитовых пленок, которые были изготовлены из вспененного чешуйчатого графита, в ножевой дробилке до необходимого размера частиц.

С помощью такой смеси строительного материала можно получить слои, правда, недостаточно тонкие, высокого качества. При подмешивании частиц графита большего размера этими смесями также нельзя получить поверхность степени качества Q3-Q4. Но если уменьшить размер частиц графита, то можно достигнуть данных степеней качества при использовании.

Для проверки этого был получен ряд испытуемых смесей, причем первую исходную смесь сначала смешивали вручную, использовали и проверяли. Затем, в зависимости от полученного результата, проводили испытания с использованием технического оборудования и измеряли теплопроводность и уровень защиты от электромагнитных излучений.

В первой испытуемой смеси 1 (см. таблицу) использовали только вспененный чешуйчатый графит со средним размером частиц около 200-2.000 мкм и вяжущее вещество типа 5/13 (порошкообразное вяжущее вещество на основе акрилата, торговое название ACRONAL S 631 P). Количество чешуйчатого графита в этой смеси составило около 80 мас.% и количество вяжущего вещества около 20 мас.%. Замешивали вручную в ведре с помощью кельмы. Содержание воды было установлено таким образом, что на сухую смесь массой 12 кг добавляли примерно 8 л воды (тестируемое количество 20 кг). Необходимое добавление большого количества воды объяснялось высоким водопоглощением вспененного чешуйчатого графита. Испытуемую массу наносили на пластину из гипсокартона с помощью кельмы. Толщина слоя составила примерно 4 мм, время сушки примерно 72 ч.

Для испытуемой смеси 2 выбрали вяжущее вещество с более высокими вяжущими свойствами типа 1/13 (жидкое вяжущее вещество на основе акрилата), которое при затвердевании обладает высокой механической прочностью. Кроме того, заменили вспененный чешуйчатый графит измельченным природным графитом и искусственным графитом. Измельченный природный графит имеет более высокую прочность при сдвиге, а искусственный графит - еще более высокую прочность при сдвиге, чем применяемый ранее вспененный чешуйчатый графит.

Таким образом, испытуемая смесь 2 отличается тем, что она состоит примерно из 15 мас.% природного графита и примерно 30 мас.% искусственного графита. Для обеспечения хорошего связывания частиц увеличили количество вяжущего вещества от 20 до 25 мас.%. Кроме того, в этой смеси дополнительно использовали легкий наполнитель - трассовый раствор (30 мас.%). Указанный наполнитель улучшает пластичность шпатлевки и, таким образом, способствует уменьшению образования усадочных трещин. С помощью этого состава смеси смогли уменьшить добавление воды в сухую массу 12 кг до 7 л.

В третью смесь (испытуемая смесь 3) добавили пеногаситель (Foamstar) для предотвращения пенообразования и предотвращения или минимизации всплывания природного графита. Количество графита по сравнению с испытуемой смесью 2 увеличили в сумме с 45 до 60 мас.% и уменьшили количество вяжущего вещества с 25 до 6 мас.%. Сначала проведенные испытания с испытуемыми смесями с количеством вяжущего вещества 12,5 мас.% не показали улучшений вспенивания, если для перемешивания использовали мешалку. Наряду с уменьшением вяжущего вещества до 6 мас.%, в смесь 3 дополнительно вводили сгуститель и незначительное количество целлюлозы для повышения эластичности наносимой шпателем смеси. Трассовый раствор из испытуемой смеси 2 заменили легкими стеклянными шариками,

которые благодаря своим свойствам оказались как хорошей технологической добавкой, так и легким наполнителем в строительной химии.

В результате использования указанного модифицированного состава композиции смогли установить, что испытываемая смесь 3 может быть хорошо получена как вручную, так и с использованием оборудования и хорошо нанесена с помощью обычного оборудования безвоздушного нанесения. Поверхность отличается уменьшенным образованием усадочных трещин при высыхании смесей, что приводит к улучшенному качеству поверхности.

Благодаря хорошей пригодности испытываемой смеси 3 для получения и переработки с ней был проведен ряд испытаний, ориентированных на применение. С помощью этих испытаний было необходимо проверить, насколько указанная шпатлевочная масса, содержащая модифицированный графит, соответствует важным требованиям на практике.

Во время этих испытаний смогли установить, что испытываемая смесь 3 при толщине нанесения 3 мм затвердевает в течение 24 ч и обладает хорошими качествами для последующей переработки. С помощью шлифования поверхности быстро и просто получили качество степени 3.

В следующих испытаниях проверяли оседание смеси при большей толщине нанесенного слоя. Для этого использовали однослойные слои штукатурки толщиной 20 мм без опорной ткани на поверхности гипсокартона. В результате этих испытаний была установлена достаточно высокая характеристическая жесткость указанной испытываемой смеси.

Учитывая возможные способы применения шпатлевочной массы, содержащей модифицированный графит, для безвоздушного нанесения во время ремонта зданий, с испытываемой смесью 3 провели ряд испытаний на прилипание к часто используемым строительным материалам.

В общем смогли установить, что прилипание указанной шпатлевочной массы к видам испытываемой подложки было очень хорошим.

Испытание на отрыв имело положительный результат. Во время этого испытания смогли снять нанесенный на зашпаклеванную поверхность с помощью обычного обойного клея нетканый обойный материал (толщиной 2 мм). Это происходило независимо от того, были наклеены обои на поверхность с или без грунтовки. Таким образом, с помощью этого испытания также смогли показать, что испытываемая смесь 3 обладает достаточно высокой прочностью сцепления для бумажных, нетканых обоев и краски.

Для определения свойств теплопроводности испытываемой смеси 3 соответственно соорудили системы с поддержанием нормальной температуры в стене и полу. Пазы для темперирующих элементов, в которые были установлены трубы, были заполнены в системе поверхности стен как вручную с помощью кельмы, так и методом безвоздушного нанесения (аппаратом для безвоздушного нанесения типа Inomat M8).

Для характеристики испытываемой смеси 3 относительно теплотехнических качеств поддерживали нормальный температурный режим установленной системе пола и оценивали с помощью термографии. С помощью метода термографии в системе пола определили равномерный нагрев поверхности.

Преимуществом изобретения является то, что предложенная смесь строительных материалов имеет высокую теплопроводность. Эта высокая теплопроводность шпатлевки или штукатурки приводит к тому, что уменьшается образование плесени в зданиях. Плесень преимущественно возникает в углах зданий, температура стен которых немного ниже, чем температура прилегающих стен. Эту температурную разницу (>3 К) уменьшили с помощью высокой теплопроводности шпатлевки или штукатурки, что также неизбежно уменьшило образование плесени.

Применяемый в смеси строительных материалов графит значительно повышает электрическую проводимость. Это уменьшает появление затемнений. Фоггинг-эффектом, или также черной пылью, или волшебной пылью называют почернение помещений в зданиях. Указанный эффект возникает в отапливаемых квартирах чаще всего в зимнее время. На потолке или стенах образуется черный налет. Нанесенный на стены слой с электрической проводимостью заземлен, и поэтому не образуется электростатическая поверхность. Парящие в воздухе частицы загрязнений, при необходимости, также полимерные частицы пластификатора, которые связывают пыль, при использовании смеси строительных материалов согласно изобретению намного реже оседают на стены и загрязняют их.

На основе испытываемой смеси провели замеры относительно экранного затухания. Для проведения этих измерений изготовили необходимые образцы на PMMA-пластинах размером 120 мм×120 мм×2 мм или на пластинах из гипсокартона размером с PMMA-пластины и размером 500 мм×500 мм×12,5 мм. Испытания проводили в соответствии со стандартами ASTM D 4935-2010 и IEEE-STD 299-2006. Измерения проводили в очень широком окне излучений, т.е. в диапазоне 20 кГц-18 ГГц.

Для последующего наблюдения за измерениями шпатлевки мы также нанесли покрытие из нее на стеклоткань.

Смогли точно установить, что разработанная в рамках проекта испытываемая масса 3 имела значительное экранное затухание до 10 dB. Это означает, что с помощью указанной шпатлевки, нанесенной безвоздушным способом, при толщине слоя 1 мм на гипсокартонной пластине толщиной 12,5 мм, смогли получить экранирование 90% излучения в диапазоне 10-18 ГГц. Техническое распределение и распределение компонентов этих важных результатов показывает, что при помощи экранирующих свойств испы-

туемой смеси 3 значительно улучшились соответствующие свойства всех распространенных стандартных шпатлевок, которые практически не обнаруживали экранного затухания.

В новой испытуемой смеси 4 заменили примерно 30 мас.% стеклянных шариков для улучшения теплопроводности примерно на 30 мас.% порошка оксида алюминия. Далее использовали хорошо зарекомендовавшие себя в испытуемой смеси 3 добавки, такие как пеногаситель (Foamstar), сгуститель (Pangeel FF) и целлюлозу (Tylose). Также в новой смеси не меняли навеску этих добавок. В связи с этим необходимо отметить, что изначально также проводили опыты с двумя различными типами целлюлозы (Tylose 150.000 и Tylose 300). При помощи этих испытаний смогли установить, что применение Tylose 300 (самые короткие целлюлозные волокна менее 1 мм) приводит к улучшенной ровной поверхности нанесенной шпатлевки.

При получении вручную и с помощью оборудования, а также во время использования указанной новой испытуемой смеси 4 практически не было заметно отличий от смеси 3. Было обнаружено незначительное сгущение массы при одинаковом содержании воды. Однако при нанесении смеси шпателем на стены и пол эта чуть более высокая вязкость не играла никакого значения. Смесь 4 снова нанесли на поверхность гипсокартонных стен вручную и с помощью применения безвоздушного оборудования. Нанесенную шпатлевку смогли очень аккуратно отшлифовать после высыхания в течение 24 ч. Полученная при этом поверхность обладала необходимой степенью качества 3-4. Испытания по нанесению красок, бумажных и нетканых обоев, в которых соответственно применяли обычный клейстер и клей для плитки, показали, что поверхность также хорошо для этого подходит. С помощью испытания прочности сцепления определили прочность на отрыв указанной испытуемой смеси. Во время этих испытаний, в противоположность к предыдущим сведениям и результатам, обнаружили слишком низкое сопротивление. Во время этих измерений также смогли установить, что применение разрешенного клея на основе эпоксидной смолы, который применяли для приклеивания образцов для испытания прочности сцепления к шпаклеванной поверхности, приводит к отказу от адгезии соединения клей/шпатлевка с модифицированным графитом. В качестве причины предполагали то, что указанный клей, состоящий из большого количества макромолекул эпоксидной смолы, в сочетании с очень быстрым химическим отверждением этого клея, не может проникать в поверхность шпатлевки с модифицированным графитом достаточно глубоко и быстро, чтобы образовывать необходимые для высокой прочности на отрыв физические, химические и механические связи.

В испытуемой смеси 5, в противоположность к испытуемой смеси 4, заменили функциональную добавку оксида алюминия измельченным пленочным графитом (размер частиц 100 мкм). Таким образом, должны были определить, в какой мере далее улучшаются свойства смеси и особенно теплопроводность и экранное затухание шпатлевки при увеличении доли графита. Кроме того, в составе новой смеси применяемое по сей день вяжущее вещество заменили вяжущим веществом типа Acronal 734. Это новое вяжущее вещество также показало себя в ряде испытаний как подходящее для получения необходимой шпатлевки. Соответствующие навески, а также испытанные функциональные добавки (пеногаситель, сгуститель, целлюлозу) для испытуемой смеси 5 взяли из испытуемой смеси 4.

Испытуемую смесь 5 также можно было одинаково хорошо получать и использовать вручную или с помощью необходимого оборудования. Соответствующие полученные поверхности после шлифования также имели степень качества 3-4. После того как пленочный графит, в отличие от оксида алюминия, извлекли практически до нуля или отшлифовали (ср. графитный карандаш без содержания глины), достичь степени качества 4 стало значительно проще.

Нанесение красок, приклеивание обоев и плитки на поверхность с испытуемой смесью 5 провели без проблем. Проводимые для подтверждения подлинности этих результатов испытания прочности сцепления подтвердили очень хорошее общее впечатление от использования указанной испытуемой смеси. В результате этого испытания прочности сцепления смогли установить, что поверхность испытуемой смеси 5 обладает высокой прочностью на отрыв при отрыве приклеенного испытуемого образца; слой гипса, т.е. основа гипсокартонных пластин, постоянно обнаруживал следы сцепления.

В испытаниях по удалению плитки смогли установить, что между обычным плиточным клеем и поверхностью из испытуемых смесей 4 и 5 возникает такое сильное физическое соединение, которое приводит к тому, что плитку можно снять только с применением больших усилий и чаще всего уже только разрушив ее.

Наряду с этими испытаниями, учитывая широкое применение новой шпатлевки (нанесенной, например, на кирпичную кладку), проводили и другие испытания с применением тканей и нетканых материалов из стекловолокна и меланжевой ткани (80 мас.% стекловолокна и 20 мас.% углеродных волокон). В результате смогли установить, что применяемые и распространенные в сухом строительстве ткани и нетканые материалы, с весом единицы поверхности 120-220 г/м², очень хорошо можно использовать в обеих шпатлевках. Таким образом, наносили шпатлевку на кирпичную кладку из двух смесей.

Для определения теплопроводности снова проводили измерения анализатором Hot-Disk испытуемой смеси 4. Согласно результатам измерений теплопроводность испытуемой смеси 4 с $\lambda=2,289$ W/mK была на очень высоком уровне и значительно выше значения $\lambda=0,9654$ W/mK испытуемой смеси 3. При-

чину повышения теплопроводности между смесями 3 и 4 можно объяснить заменой стеклянных шариков на порошок оксида алюминия. Такое значение теплопроводности испытуемой смеси 4 также значительно превосходит теплопроводность обычной шпатлевки, которая составляет около $\lambda=0,25$ W/mK.

Теплопроводность испытуемой смеси 5 определяли вместе с проведенными термографическими исследованиями системы поддержания постоянной температуры пола. При этом термографические измерения (оборудование для измерений фирмы Flir) показали среднюю теплопроводность для испытуемой смеси 5, $\lambda=7,82$ W/mK.

С помощью этих испытаний вместе со встроенной системой полов смогли доказать очень быстрый нагрев полов. По сравнению с измерениями испытуемой смеси 3, примерно при одинаковых условиях испытаний температура пола через час была выше примерно на 6°C. Если температура пола при использовании испытуемой смеси 3 через час была примерно 17°C, то при использовании испытуемой смеси 5 в течение этого же промежутка времени она выросла примерно до 23,2°C.

Итак, можно констатировать, что при использовании указанной шпатлевки с хорошей теплопроводностью в строительстве зданий можно намного быстрее достигнуть температур, необходимых для жизни и работы, значительной экономии энергии, эффективного использования вторичных источников тепла и существенного повышения качества жизни.

Сравнение кривых измерений очень четко показывает повышение экранного затухания испытуемой смеси 3 до испытуемой смеси 5.

Принимая во внимание тот факт, что в настоящее время распространенные шпатлевки и штукатурки почти не обнаруживают экранного затухания, как уже упоминалось ранее, свойства экранного затухания испытуемой смеси 3 следует расценивать как большой успех. Со средним крайним затуханием 20 кГц-4 ГГц примерно 7 dB, в этом диапазоне частот уже экранируют 80% электромагнитных излучений. В диапазоне 650 МГц-18 ГГц среднее затухание испытуемой смеси 3 составляет 3 dB-10 dB, что, следовательно, представляет собой защиту примерно от 50-90% электромагнитного излучения (см. фиг. 30). Эти, уже являющиеся хорошими, значения значительно превосходят значения испытуемой смеси 4 и особенно испытуемой смеси 5.

Так значения затухания этих испытуемых смесей в диапазоне частот 20 кГц-4 ГГц составляют в испытуемой смеси 4 примерно 13 dB и в испытуемой смеси 5 примерно 32 dB. Эти высокие значения затухания означают для застройщиков или пользователей здания отличное экранирование от электромагнитных лучей порядка 95,0% при использовании испытуемой смеси 4 и 99,94% при использовании испытуемой смеси 5. Если рассматривать диапазон частот более широко, между 650 МГц-18 ГГц, то экранное затухание согласно измерениям, методами IEEE-STD 299-2006 в испытуемой смеси 4 составляет 38-48 dB и в испытуемой смеси 5 составляет 47-58 dB (см. фиг. 30). Если эти значения затухания снова соотнести с экранированием, то можно установить, что с помощью испытуемой смеси 4 в этом высоком диапазоне частот можно экранировать 99,98-99,997% и с помощью испытуемой смеси 5 можно экранировать 99,996-99,9997% электромагнитных излучений. Эти выдающиеся свойства затухания обе шпатлевки также показали и при использовании тканей. Эти ряды измерений также необходимо учитывать при применении новых шпатлевок, наносимых с помощью безвоздушного покрытия на стены из кирпичной кладки, в соединении с тканями из стекловолокна или смешанных волокон. Представленные на фиг. 31 ряды измерений снова показывают очень высокое экранное затухание испытуемых смесей 4 и 5.

Здесь охвачены свойства строительной смеси согласно изобретению, которую особенно предпочтительно применяют как шпатлевку или штукатурку:

создание шпатлевки, содержащей модифицированный графит, с теплопроводностью $\lambda>1$ W/mK, особенно $\lambda>3$ W/mK;

можно использовать все стандартные аппараты для безвоздушного нанесения с диаметром сопла 90-110 мкм и рабочим давлением 100-250 бар;

получают степень качества поверхности Q1, Q2, а также Q3-Q4;

с помощью новой шпатлевки получили отличное экранное затухание до 58 dB уже при толщине слоя примерно 1,5 мм.

Кроме того, новая шпатлевка очень хорошо подходит для нанесения красок, приклеивания обоев и плитки и для установки систем, поддерживающих постоянную температуру поверхностей при строительстве зданий. С помощью указанной новой продукции для нас открывается новое поле деятельности в областях поддержания равномерной температуры и экранирования зданий. В настоящее время присутствуют первые запросы от архитекторов для отделки жилых помещений, экранирования от электромагнитных лучей (электросмога) и своевременной установки систем с поддержанием равномерной температуры поверхностей.

Сущность изобретения заключается в предоставлении смеси строительных материалов с высокой теплопроводностью и экранном затуханием, которая не содержит таких добавок как цемент, песок, гипс, известь и глина.

Для достижения высокой теплопроводности и экранного затухания использовали такие функциональные добавки как измельченный природный графит, вспененный графит, измельченный пленочный

графит, искусственный графит и технические углероды волокна, способные проводить электричество, как, например, углеводородные волокна в качестве отдельных добавок или в комбинации друг с другом. Соотношение компонентов смеси отдельных добавляемых фракций может быть согласовано с необходимыми требованиями.

Смесь строительных материалов в виде сухой или влажной смеси предпочтительно применяется в виде шпатлевки и штукатурки для строительства зданий. Смесь строительных материалов можно наносить как вручную, так и с помощью безвоздушного оборудования для нанесения штукатурки (высокая способность смеси транспортироваться насосом). При использовании добавляемого материала графита (извлекаемого до нуля) можно получать поверхности, соответствующие классам качества Q3-Q4. Смесь строительных материалов позволяет также получение таких элементов конструкций как, например, фасадные плиты или облицовочный камень. Смесь строительных материалов при добавлении материалов с фазовым переходом (PCM) также может образовывать скрытый теплообменник (слой теплосборника, теплосберегающий камень).

При использовании вяжущего вещества (клея) в строительной смеси она склеивается почти с любой основой (что является очень выгодным при реконструкции зданий).

Следующая таблица еще раз показывает разные испытываемые смеси строительного материала согласно изобретению.

Испытуемая смесь		1	2	3	4	5
Модификация графита						
Вспененный чешуйчатый графит	200 - 2.000 мкм	80				
Пленочный графит	100 мкм					30
Природный графит	5 мкм		15	20	20	20
Искусственный графит	0 - 400 мкм		30	40	40	40
Вяжущее вещество						
Вяжущее вещество	(5/13)	20				
Вяжущее вещество	(1/13)		25	6	6	
Вяжущее вещество	Acronal 734					6
Функциональная добавка						
Трассовый раствор			30			
Стеклянные шарики, Purover	13 - 100 мкм			30		
Оксид алюминия	Martoxid				30	
Пеногаситель	Foamstar			1,5	1,5	1,5
Сгуститель	Pangeel FF			2	2	2
Целлюлоза	Tylose			0,5	0,5	0,5

Представленные в настоящее время с описанием, а также добавленные позже пункты формулы изобретения не являются препятствием для получения дополнительной защиты.

Если при более детальном рассмотрении, в частности также соответствующего уровня техники, будет выявлено, что тот или иной признак хотя и благоприятен, но не имеет решающего значения для цели изобретения, то, конечно, уже сейчас будет использована формулировка без использования указанного признака, в частности в формуле изобретения. Такая подкомбинация также гарантируется раскрытием настоящего изобретения.

Далее следует обратить внимание, что описанные в разных вариантах осуществления и представленные на фигурах формы выполнения и варианты изобретения можно комбинировать друг с другом в любой комбинации. При этом отдельные признаки или несколько признаков являются взаимозаменяемыми. Комбинации этих признаков также описаны.

Представленные в зависимых пунктах формулы изобретения ссылки указывают на другой вариант осуществления основного предмета изобретения посредством признаков соответствующего зависимого пункта. Однако это не следует понимать как отказ от получения независимой, предметной защиты для признаков соответствующего зависимого пункта.

Признаки, которые раскрыты только в описании изобретения или также являются отдельными признаками пунктов формулы изобретения, содержащей их большое количество, можно всегда воспринимать как имеющие большое значение согласно изобретению для разграничения от уровня техники в независи-

мом пункте/пунктах и также в том случае, если указанные признаки упомянуты в связи с другими признаками или способствуют достижению особенно хороших результатов в связи с другими признаками.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Состав для шпатлевки или штукатурки, масса которой в сухом состоянии включает 50-90 мас.% графита, 7-30 мас.% акрилатного вяжущего вещества и от 3 до 40 мас.% функциональных добавок, причем сумма графита, акрилатного вяжущего вещества и функциональных добавок составляет 100 мас.%.

2. Состав по п. 1, отличающийся тем, что под графитом понимают различные модификации графита, такие как вспененный чешуйчатый графит, пленочный графит, природный графит или синтетический графит.

3. Состав по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что функциональные добавки включают по меньшей мере один из нижеследующих материалов: трассовый порошок, стеклянные шарики, оксид алюминия, пеногаситель, магнетит, сгуститель, целлюлозу, полимерные добавки.

4. Состав по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что нанесенный в виде слоя с толщиной покрытия примерно 1,5 мм он имеет коэффициент экранирования, составляющий более 10 dB.

5. Состав по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что он имеет теплопроводность $\lambda > 1 \text{ W/(mK)}$.

6. Панельное отопление, состоящее из несущей конструкции и источника тепла, а также покрывного слоя, причем покрывной слой выполнен из состава по одному из предшествующих пп. 1-5.

7. Панельное отопление по п. 6, отличающееся тем, что источник тепла выполнен встроенным в покрывной слой.

8. Применение состава по одному из предшествующих пп. 1-5 или полученного из него строительного материала в качестве экранирующего материала, защищающего от электромагнитного излучения.

9. Применение состава по одному из предшествующих пп. 1-5 или полученного из него строительного материала в качестве материала, распределяющего тепловую энергию.

