



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

C09D 5/02 (2006.01)*C09D 133/00* (2006.01)*C09D 1/00* (2006.01)*C04B 41/52* (2006.01)*B05D 1/38* (2006.01)*B27K 3/52* (2006.01)**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21), (22) Заявка: **2007140958/04**, **02.11.2007**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
02.11.2007(30) Конвенционный приоритет:
02.02.2007 JP 2007-024495(43) Дата публикации заявки: **10.05.2009**(45) Опубликовано: **10.12.2010** Бюл. № **34**(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **JP 2003-124818 A**, **25.11.2004**. **JP 2002-**
212900 A, **31.07.2004**. **JP 2005-095816 A**,
14.04.2005. **RU 2002111568 A**, **27.11.2003**.Адрес для переписки:
190000, Санкт-Петербург, Вох 1125, ООО
"Патентика", пат.пов. М.А.Можайскому,
рег.№488

(72) Автор(ы):

ТОНОМУРА Хироши (JP),
ИМАИ Тошио (JP)

(73) Патентообладатель(и):

НИТИХА КО., ЛТД. (JP)**(54) СТРОИТЕЛЬНАЯ ПЛИТА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к строительным плитам, используемым для внутренней облицовки жилых зданий и для изготовления мебели, в частности к строительным плитам с функций адсорбции и разложения формальдегида и ацетальдегида. Основа плиты представляет собой одну из следующих плит с пленкой покрытия на основе акриловой смолы на поверхности: цементная плита с добавлением древесного армирующего материала, формованная экструдированием цементная плита, целлюлозно-цементная плита, гипсовая плита, плита из силиката кальция, плита из карбоната магния, цементная плита. На поверхности пленки покрытия сформирован не содержащий смол защитный слой. Защитный слой получен нанесением обрабатывающего раствора, содержащего коллоидный кремнезем, карбодигидразид, воду, спирт, поверхностно-активное вещество.

Коллоидный кремнезем защитного слоя состоит из вторичных частиц, сформированных путем объединения нескольких первичных частиц размером от 5 нм до 10 нм, образующих мелкий рельеф на ее поверхности, причем в защитном слое карбодигидразид задерживается этим рельефом и адсорбирует на нем, на поверхности коллоидного кремнезема. Толщина защитного слоя составляет от 30 нм до 80 нм. Защитный слой, используемый при получении строительной плиты, получают диспергированием коллоидного кремнезема в дисперсионной среде и последующим добавлением водного раствора карбодигидразида. Дисперсная среда получена добавлением спирта к воде и содержит ПАВ. Предложенная строительная плита обладает высокоэффективной и долговременной функцией поглощения альдегидов. 2 н. и 3 з.п. ф-лы, 2 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

C09D 5/02 (2006.01)*C09D 133/00* (2006.01)*C09D 1/00* (2006.01)*C04B 41/52* (2006.01)*B05D 1/38* (2006.01)*B27K 3/52* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2007140958/04, 02.11.2007**(24) Effective date for property rights:
02.11.2007(30) Priority:
02.02.2007 JP 2007-024495(43) Application published: **10.05.2009**(45) Date of publication: **10.12.2010 Bull. 34**

Mail address:

**190000, Sankt-Peterburg, Vokh 1125, OOO
"Patentika", pat.pov. M.A.Mozhajskomu, reg.№488**

(72) Inventor(s):

**TONOMURA Khiroshi (JP),
IMAI Toshio (JP)**

(73) Proprietor(s):

NITIKhA KO., LTD. (JP)**(54) BUILDING BOARD**

(57) Abstract:

FIELD: construction.

SUBSTANCE: board base represents one of the following boards with coat film on the basis of acrylic resin on surface: cement board with addition of wood reinforcing material, extruded cement board, cellulose-cement board, gypsum board, calcium silicate board, magnesium carbonate board, cement board. Protective layer, which does not contain resins, is formed on surface of coat film. Protective layer is formed by application of processing solution, containing colloid silica, carbodihydraside, water, alcohol, surfactant. Colloid silica of protective layer consists of secondary particles formed by combination of several primary

particles with size from 5 nm to 10 nm, producing fine relief on its surface, besides in protective layer carbodihydraside is retained by this relief and adsorbs on it, on surface of colloid silica. Thickness of protective layer makes from 30 nm to 80 nm. Protective layer used to produce construction board is produced by dispersion of colloid silica in dispersion medium and further addition of aqueous solution of carbodihydraside. Dispersed medium is produced by addition of alcohol to water and contains surfactant.

EFFECT: highly efficient and durable function of aldehydes absorption.

5 cl, 2 tbl, 6 ex

RU 2 405 798 C2

RU 2 405 798 C2

Область техники

0001

Данное изобретение касается строительной плиты с функцией адсорбции и разложения формальдегида и ацетальдегида, а также способа изготовления этой

Уровень техники

0002

Весьма желательно, чтобы строительные панели, используемые для внутренней облицовки жилых зданий и в качестве материала для изготовления мебели, имели функцию адсорбции и разложения формальдегида и ацетальдегида, поскольку при производстве таких панелей широко применяются клеи и связующие, содержащие альдегиды, в т.ч. формальдегид и ацетальдегид. А это приводит к выделению внутри жилого помещения альдегидных паров, способных вызвать у людей ряд различных недомоганий. Данная проблема является весьма серьезной и известна под названием «проблемы вредного дома». С целью ее решения Министерство земель, инфраструктуры и транспорта Японии 1 июля 2003 года внесло дополнения и исправления в Кодекс жилищных стандартов, однако в настоящее время новые жесткие нормативы установлены только относительно формальдегида и не затрагивают ацетальдегид.

0003

В последнее время особое внимание уделяют различным путям решения «проблемы вредного дома». Например, в патентной заявке [1] с целью придания облицовочной строительной плите способности адсорбировать и задерживать формальдегид предлагалось наносить специальное покрытие на верхний слой панели. Это покрытие состоит из слоя эмульсионного лакокрасочного материала, имеющего функцию разложения формальдегида, и слоя водного неорганического лакокрасочного материала, содержащего коллоидный кремнезем, пористый неорганический продукт отжига и угольный порошок. В другой патентной заявке [2] была предложена гипсовая плита, в основной материал которой (гипс) было добавлено вещество со свойством задержки формальдегида. Еще в одной патентной заявке [3] речь шла об облицовочном материале со свойством адсорбции формальдегида. Это свойство обеспечивалось путем нанесения покрытия, содержащего соединение, химически адсорбирующее формальдегид, на пористый материал, адсорбирующий формальдегид физически. В патентной заявке [4] предлагалась функциональная волокнистая плита со свойством задержки и разложения аммония и формальдегида. Это свойство достигалось нанесением на легкую волокнистую основу дисперсного раствора, в состав которого входят цеолит и производное соединение гидразида. Наконец, в качестве примера, в котором существенное внимание уделено также и функции активной защиты от загрязнения, можно привести патентную заявку [5]. Предложенная в этой заявке модель плиты имеет функцию самоочищения благодаря сверхгидрофильности своей поверхности. Вода, попадая на эту поверхность, поглощается мелкими кремнеземными частицами, и в результате грязь, налипшая на поверхность, отрывается и уходит с нее вместе с водой.

0004

[1] Токкай*, 2004 - 331682

[2] Токкай, 2001 - 323637

[3] Токкай, 2000 - 356022

[4] Токкай, 2002 - 212900

[5] Токкай, 2005 - 095815

* Японский бюллетень выложенных заявок

Раскрытие сути изобретения

Проблемы, решаемые посредством изобретения

5 Все предлагавшиеся до настоящего времени пути решения описанных выше проблем имеют существенные недостатки. Так, при нанесении на основу пленки покрытия, в которую добавлен поглотитель альдегидов, последний подвергается разрушающему действию смолы, являющейся основным компонентом пленки
10 покрытия, в результате чего уменьшается количество поглотителя на поверхности пленки покрытия и, как следствие, снижается эффективность действия поглотителя.

Другой недостаток состоит в том, что при нанесении поглотителя на основу в поглощении альдегидов оказывается задействована только часть поверхности основы, в результате чего приходится расходовать слишком много поглотителя, чтобы
15 добиться сколько-нибудь существенного эффекта. Наличествует еще и следующий недостаток: при нанесении на пористый материал соединения, химически адсорбирующего альдегиды, на этапе сушки нагрев нанесенного слоя осуществляется до 100-150°C, а при такой температуре есть опасность агрегации и деградации
20 поглотителя альдегидов. Кроме всего прочего, производные соединения дигидразида, хотя формально и называются поглотителями альдегидов, на самом деле эффективно поглощают и разлагают только формальдегид и не оказывают практически никакого воздействия на ацетальдегид.

0006

25 Также одна из проблем заключается в том, что строительные плиты часто используются в качестве декоративной облицовки, имеющей несколько слоев пленки покрытия, при этом декоративные свойства всей панели в целом очень сильно зависят от цвета и характера нанесения самого верхнего слоя. Исходя из этого весьма
30 желательно, чтобы он, выполняя функцию адсорбции и разложения ацетальдегида и формальдегида, при этом был прозрачным и никак не влиял на декоративные свойства плиты. Хорошо было бы также, чтобы строительная плита имела функцию самоочищения.

Пути решения проблем

35 0007

Для решения вышеуказанных проблем настоящим изобретением предлагается строительная плита с пленкой покрытия на поверхности, отличающаяся тем, что на этой пленке сформирован защитный слой на основе коллоидного кремнезема, содержащий поглотитель альдегидов (п.1 формулы изобретения). Указанный
40 поглотитель альдегидов представляет собой карбодигидразид (п.2) и поглощает как формальдегид, так и ацетальдегид (п.3). Строительная панель, о которой идет речь, представляет собой древесно-цементную плиту (п.4). Настоящее изобретение также отражает способ изготовления строительной плиты, состоящий в следующем: в
45 смешанный водно-спиртовой раствор добавляют поверхностно-активное вещество (ПАВ) и в качестве первого исходного раствора приготавливают дисперсный раствор коллоидного кремнезема. Путем добавления водного раствора карбодигидразида (в качестве второго исходного) в первый исходный получают обрабатывающий раствор.
50 Полученное вещество наносят на поверхность строительной плиты, имеющей предварительно сформированную пленку покрытия. После чего, подвергая плиту сушке, формируют на ней защитный внешний слой, образованный сухими компонентами обрабатывающего раствора (п.5).

Эффект от использования изобретения

0008

Механизм действия

5 Обрабатывающий раствор согласно изобретению приготавливают путем добавления поглотителя альдегидов в дисперсный водный раствор коллоидного кремнезема. Поскольку в обрабатывающем растворе не используются лакокрасочные материалы на основе смол, поглотитель альдегидов фиксируется на тонком рельефе поверхности коллоидного кремнезема, не подвергаясь разрушающему воздействию
10 смолы, при этом, как предполагается, сам коллоидный кремнезем фиксируется на пленке покрытия поверхности основы через водородные связи.

Результат применения

0009

15 Поскольку в данном изобретении на поверхности пленки покрытия основы присутствует в высокой концентрации вещество, поглощающее альдегиды, с коллоидным кремнеземом в качестве носителя, значительно повышается эффективность действия этого вещества, и в результате становится возможным изготовление функциональной строительной плиты, имеющей высокую
20 результативность поглощения при минимальном расходе поглотителя альдегидов. Поскольку вещество, поглощающее альдегиды, прочно фиксируется на поверхности пленки покрытия благодаря коллоидному кремнезему, действенность поглотителя альдегидов гарантированно сохраняется в течение длительного времени. Вследствие того что на поверхности строительной плиты согласно изобретению в качестве
25 противозагрязняющего вещества зафиксированы кремнеземные частицы, поверхность приобретает сверхвысокую гидрофильность. При контакте такой поверхности с водой кремнеземные частицы впитывают влагу, налипшая грязь отрывается от поверхности, уходит вместе с водой, и таким образом обеспечивается функция самоочищения
30 плиты. При этом, поскольку кремнеземные частицы являются очень мелкими, поверхность остается прозрачной, и декоративные свойства плиты не ухудшаются.

0010

Оптимальный вариант практической реализации изобретения

35 Ниже приведено подробное описание практической реализации изобретения.

Основа

Основа строительной плиты, являющейся объектом изобретения, может представлять собой цементную плиту с добавлением древесного армирующего материала, например древесной щепы, древесной массы, древесных волокон и др. (т.е.
40 древесно-цементную плиту), а также формованную экструдированием цементную плиту, целлюлозно-цементную, полностью цементную и гипсовую плиты, плиты из силиката кальция и из карбоната магния и т.д. Обычно вышеуказанные неорганические основы имеют рельеф на поверхности. Поверхность этих основ частично является пористой, а частично гладкой. Водопроницаемость основы без
45 покрытия, как правило, составляет порядка 1000-5000 г/м².

0011

Пленка покрытия

50 На поверхность основы наносится пленка покрытия, которое в общем случае является многослойным и состоит из грунта, промежуточного, верхнего и прозрачного лицевых слоев. Предпочтительно, чтобы для всех этих слоев одновременно использовались различные разновидности вододисперсионных красок, например, на основе акриловой смолы, акрилосиликоновой смолы и др., однако

можно также применять сольвентные лакокрасочные материалы на основе акриловой смолы как отдельно, так и в комбинации с водоземлюсионными. Путем многослойного нанесения вышеуказанных материалов обеспечивается гидроизоляция пор в покрытии основы, и повышаются ее декоративные свойства.

Водопроницаемость основы после нанесения многослойного покрытия зависит от количества примененных лакокрасочных материалов. Предпочтение отдается водопроницаемости со значением от 0 до 200 г/м².

0012

Дисперсный водный раствор коллоидного кремнезема

Коллоидный кремнезем, используемый в обрабатывающем растворе согласно изобретению, состоит из вторичных частиц, каждая из которых, в свою очередь, представляет собой объединение примерно из 10 первичных частиц диаметром 5-10 нм. Благодаря этому на поверхности вторичными частицами образуется мелкий рельеф. Кроме оксида кремния, раствор может содержать также некоторое количество других оксидов, в частности оксид алюминия. Коллоидный кремнезем проявляет гидрофильные свойства, обусловленные наличием ОН-радикалов, и в промежутках между его вторичными частицами может происходить адсорбция и связывание вещества, поглощающего альдегиды. Помимо вышеперечисленных компонентов, в растворе в качестве связующего можно также использовать соединения кремния и соли кремниевой кислоты, в частности силикаты натрия, калия, лития и др.

0013

Поглотитель альдегидов

В качестве поглотителя альдегидов в настоящем изобретении используется карбодигидразид. Его растворяют в воде и применяют в виде водного раствора. Необходимо иметь в виду, что используемый здесь термин «альдегиды» подразумевает как формальдегид, так и ацетальдегид. Карбодигидразид представляет собой соединение формулы $\text{NH}_2\text{NH}-\text{CO}-\text{NHNH}_2$, имеющее на обоих концах аминогруппы ($-\text{NH}_2$).

0014

Даже если в состав поглотителя альдегидов входит один только карбодигидразид, поглотитель будет обладать достаточной степенью поглощения (дезодорирующим действием) по отношению как к формальдегиду, так и к ацетальдегиду, однако при добавлении дигидразида органической кислоты эффективность действия поглотителя еще более повышается. В качестве примеров дигидразидов органических кислот можно привести дигидразиды адипиновой, янтарной, себаценовой, изофталевой, щавелевой, малоновой, малеиновой, фумаровой, яблочной и других кислот.

0015

Среди вышеперечисленных соединений лишь ограниченное число обладает таким необходимым свойством, как высокая растворимость в воде. В частности, такими соединениями являются дигидразиды адипиновой и янтарной кислот. Однако при этом результаты анализа DNPH (пояснение см. ниже) и высокоскоростной жидкостной хроматографии показали, что если использовать дигидразид адипиновой кислоты в качестве единственной дезодорирующей составляющей, то, хотя дезодорирующий эффект в отношении формальдегида является очень хорошим, аналогичный эффект для ацетальдегида полностью отсутствует и, более того, имеет место тенденция к увеличению эмиссии последнего из материала панели. Но в случае совместного применения карбодигидразида и дигидразида адипиновой кислоты возникает явление синергизма (взаимного усиления действия), благодаря которому поглотитель

приобретает хорошее дезодорирующее действие в отношении обоих вышеназванных альдегидов. Причем, если массовая доля дигидразида адипиновой кислоты будет составлять 10% и более, при использовании некоторых видов основы может возникнуть тенденция к усилению эмиссии ацетальдегида из материала основы, поэтому предпочтительно, чтобы содержание адипиновой кислоты было менее 10%. Вышеупомянутый анализ DNPH основан на использовании активного пробоотборника в виде картриджа со специальным наполнителем для поглощения и дериватизации альдегидов и кетонов из воздуха. В качестве указанного наполнителя используются сферические частицы силикагеля с покрытием из 2,4-динитрофенилгидразида (DNPH). Благодаря этим частицам обеспечивается более высокая воздухопроницаемость картриджа, чем в случае использования измельченного силикагеля, и тем самым повышается эффективность поглощения определяемых веществ.

0016

Аналогичная ситуация имеет место и при применении дигидразида янтарной кислоты. (См. пример, приведенный выше, где представлены результаты использования дигидразида адипиновой кислоты).

0017

По приведенным выше причинам в качестве дигидразида органической кислоты вместе с карбодигидразидом предпочтительнее всего использовать дигидразиды адипиновой или янтарной кислоты, при этом их содержание должно составлять менее 10%.

0018

При приготовлении поглотителя (дезодорирующего агента) в карбодигидразид и дигидразид органической кислоты можно добавить также гуанидиновую соль. В качестве примеров гуанидиновой соли можно привести следующие: солянокислый, сульфаминовокислый, углекислый, фосфорнокислый и сернокислый гуанидины, а также солянокислый и двууглекислый аминогуанидины и др.

0019

При использовании сульфаминовокислого гуанидина в качестве единственной действующей составляющей дезодорирующий эффект в отношении паров формальдегида и ацетальдегида будет слабым. Однако, если применять сульфаминовокислый гуанидин вместе с карбодигидразидом и дигидразидом адипиновой кислоты, дезодорирующий эффект значительно повышается. Причем если массовая доля сульфаминовокислого гуанидина составит больше 10%, это может привести к липкости основы, вот почему его содержание должно быть меньше указанной цифры.

0020

Употребление вместе с основными действующими составляющими - карбодигидразидом и дигидразидом адипиновой кислоты - иных гуанидиновых солей (не сульфаминовокислого гуанидина) приводит к резкому снижению дезодорирующего эффекта в отношении паров формальдегида и ацетальдегида по сравнению со случаем, когда применяется сульфаминовокислый гуанидин. Кроме того, возможно изменение цвета и возникновение липкости основы. Исходя из всего вышеизложенного, и в особенности с точки зрения дезодорирующего действия на ацетальдегид, можно сделать вывод о том, что наиболее предпочтительным является использование сульфаминовокислого гуанидина.

0021

Спирт

В настоящем изобретении в качестве дисперсионной среды для коллоидного кремнезема наиболее предпочтительным является водный раствор спирта. В качестве спирта предпочтительно использовать метанол, этанол, изопропанол и другие водорастворимые вещества данного ряда. Спирт снижает поверхностное сопротивление обрабатываемого раствора согласно изобретению и, кроме того, повышает сродство между поглотителем альдегидов и расположенным под ним лицевым слоем покрытия плиты, в результате чего улучшаются смачивающие свойства обрабатываемого раствора.

0022

Поверхностно-активное вещество (ПАВ)

В раствор поглотителя альдегидов как диспергатор желательно добавлять ПАВ. В роли последних могут выступать обычные анионогенные, неионогенные и катионогенные поверхностно-активные вещества. В качестве примеров анионогенных ПАВ можно привести следующие: сернокислый эфир высшего спирта (higher alcohol sulphate) (натриевая или аминная соль), сульфонат алкиларила (alkylarylsulphonate) (натриевая или аминная соль), сульфонат алкилнафталина (alkylnaftalensulphonate) (натриевая или аминная соль), конденсат сульфоната алкилнафталина, алкилфосфат, диалкилсульфосукцинат, канифольное мыло, соль жирной кислоты (натриевая или аминная соль) и др. Среди неионогенных веществ можно назвать полиоксиэтиленалкильный простой эфир (ether), полиоксиэтиленфенольный простой эфир, полиоксиэтиленалкильный сложный эфир (ester), полиоксиэтиленалкиламин, полиоксиэтиленаминоспирт, полиоксиэтиленалкиламид, сорбитан алкильный сложный эфир, полиоксиэтиленсорбитан алкильный сложный эфир и др. Среди катионогенных - ацетат октадециламина, ацетат деривата имидазолина, дериват полиалкиленполиамина или его соль, хлорид октадецилтриметиламмония, галогенид триметиламиноэтилалкиламида, сульфат алкилпиридина, галогенид алкилтриметиламмония и др. Вышеуказанные поверхностно-активные вещества можно использовать как по отдельности, так и в смешанном варианте. Вместе со спиртом ПАВ снижает поверхностное натяжение обрабатываемого раствора согласно изобретению, улучшает диспергируемость коллоидного кремнезема в этом растворе и повышает сродство с пленкой покрытия, на которую наносится поглотитель.

0023

В стандартном варианте обрабатывающий раствор согласно изобретению содержит 0,1-6% коллоидного кремнезема, 2-10% спирта, 0,01-0,5% ПАВ, остальное - вода.

Если содержание спирта составляет меньше 2%, то ухудшаются смачивающие свойства раствора поглотителя альдегидов, если же больше 10%, то увеличивается летучесть растворителя, что создает технологические проблемы на этапе нанесения поглотителя на основу. В том случае когда содержание поверхностно-активного вещества будет меньше 0,01%, произойдет снижение поверхностного натяжения и ухудшится диспергируемость коллоидного кремнезема, а в случае когда массовая доля ПАВ превысит 0,5%, это отрицательно скажется на прочности, водостойкости и долговечности пленки поглотителя альдегидов.

0024

Способ нанесения обрабатываемого раствора

В стандартном варианте после нанесения на поверхность основы грунта,

промежуточного, верхнего и лицевого прозрачного слоев пленки покрытия на этапе заключительной сушки производят горячую сушку последнего слоя при температуре 100-150°C. Затем основу выдерживают при комнатной температуре с целью охлаждения. Во время нанесения обрабатывающего раствора, согласуясь с изобретением, желательно, чтобы температура пленки покрытия была на уровне, не превышающем 80°C, оптимально - не превышающем 70°C, поскольку при такой температуре нет опасности термической деградации раствора. Как правило, обрабатывающий раствор (согласно изобретению) наносят путем напыления, но можно использовать и другие известные способы, в частности нанесение с помощью валика (roller coating) или ножевого устройства (knife coating), а также наливом (curtain flow coating).

0025

К количеству наносимого обрабатывающего раствора каких-либо особых требований не предъявляется. Стандартно наносят столько раствора, чтобы толщина слоя поглотителя после сушки составляла 30-80 нм.

0026

Как уже было сказано выше, коллоидный кремнезем состоит из вторичных частиц, каждая из которых, в свою очередь, представляет собой объединение из нескольких (в среднем из 10-ти) первичных частиц, образующих мелкий рельеф на поверхности вторичных. В результате поглотитель альдегидов задерживается этим рельефом и адсорбирует на нем. В свою очередь, сам коллоидный кремнезем, на котором адсорбирован поглотитель, фиксируется на поверхности пленки покрытия основы за счет водородных связей.

0027

Ниже приведены конкретные практические примеры реализации изобретения. Предварительно были приготовлены исходные растворы А и Б для получения обрабатывающего раствора согласно изобретению. Раствор А, представляющий собой дисперсный водный раствор коллоидного кремнезема, содержит 4% основного вещества (диаметр вторичных частиц 50-100 нм), 4% этанола, 0,25% ПАВ (полиоксиэтиленалкилфенольный простой эфир), остальное - вода (91,75%). Раствор Б - водный раствор карбодигидразида - содержит 15% основного вещества, остальное - вода (85%). Путем добавления второго исходного раствора в первый был получен обрабатывающий раствор согласно изобретению. Пропорция смешения исходных составляющих в приведенных ниже практических примерах изменялась.

0028

Практический пример 1

В качестве основы в практическом примере 1 была использована не имеющая покрытия 12-миллиметровая плита типа «Moen siding» в стиле «Chateau wall» [«Стена замка»] производства фирмы Нитиха Кабусики Гайся. Эта плита изготовлена из шлакового цемента и перлита с добавлением древесной массы. На указанной основе с применением водоэмульсионного лакокрасочного материала на основе акриловой смолы были сформированы грунтовочный, промежуточный и верхний слои покрытия, и поверх них, используя сольвентный лакокрасочный материал на основе акриловой смолы, был создан прозрачный лицевой слой, после чего была произведена горячая сушка в течение 20 мин при 100-110°C. Затем основа была извлечена из печи и охлаждена путем выдержки при комнатной температуре. Когда температура прозрачного лицевого слоя снизилась до 65°C, путем напыления был нанесен обрабатывающий раствор согласно изобретению, и затем плита еще выдерживалась

при комнатной температуре. Во время этого процесса происходила сушка пленки обрабатываемого раствора под действием остаточного тепла прозрачного лицевого слоя покрытия, и в результате был сформирован слой поглотителя альдегидов толщиной 50 нм. При получении рабочего раствора дисперсный водный раствор коллоидного кремнезема и раствор карбодигидразида были смешаны в пропорции 100:

1. Плотность нанесения раствора составила 3,6 г/«сяку»² («сяку» - традиционная японская мера длины, равная 30,3 см).

0029

Практический пример 2

С дисперсным водным раствором коллоидного кремнезема был смешан 15-процентный раствор карбодигидразида. Массовая доля карбодигидразида составила 5%, пропорция смешения растворов - 100:5. Остальное аналогично описанию, приведенному в практическом примере 1.

0030

Практический пример 3

С дисперсным водным раствором коллоидного кремнезема был смешан 15-процентный раствор карбодигидразида. Содержание карбодигидразида составило 10%, пропорция смешения растворов - 100:10. Остальное аналогично описанию, приведенному в практическом примере 1.

0031

Практический пример 4

В дисперсный водный раствор коллоидного кремнезема был добавлен 5-процентный смешанный раствор, содержащий 5% карбодигидразида, 5% дигидразида адипиновой кислоты и 5% сульфаминовокислого гуанидина, остальное - вода. Содержание карбодигидразида в смеси составило 10%, пропорция смешения растворов - 100:10. Остальное аналогично описанию, приведенному в практическом примере 1.

0032

Сравнительный пример 1

В качестве сравнительного образца была изготовлена такая же, как в практическом примере 1, строительная плита «Moen siding» в стиле «Chateau wall» с аналогичной пленкой покрытия, но без слоя поглотителя альдегидов.

0033

Сравнительный пример 2

На поверхность строительной плиты с пленкой покрытия, аналогичной плите в практическом примере 1, был непосредственно нанесен только раствор карбодигидразида с концентрацией 15%, не содержащий дисперсного водного раствора коллоидного кремнезема. Плотность нанесения составила 3,6 г/«сяку»².

0034

Для образцов плит, представленных в практических примерах 1, 2, 3 и в сравнительных примерах 1, 2, были проведены испытания на адсорбцию и эмиссию формальдегида и ацетальдегида. Результаты испытаний приведены в табл.1, 2.

0035

Методика испытаний

При испытаниях на адсорбцию использовался так называемый «способ тедларового контейнера». Этот способ состоит в следующем. 1) В 30-литровом тедларовом контейнере формируют газ стандартной концентрации (формальдегид - 40 ч./млн, ацетальдегид - 100 ч./млн). 2) В 5-литровый тедларовый контейнер кладут

испытуемый образец размером 5×15 см, все поверхности которого, за исключением
лицевой, закрыты алюминиевой пленкой, и герметично закрывают контейнер. 3)

Сформированный газ закачивают в 5-литровый тедларовый контейнер и
выдерживают при комнатной температуре. 4) Через определенное время с помощью

газодетекторной трубки (производства фирмы Кабусики Гайся Гастэк) измеряют
концентрацию паров формальдегида. При испробованиях на эмиссию был применен

способ контроля повторной эмиссии. Этот способ состоит в следующем. 1) После
окончания испытаний на адсорбцию извлекают испытуемый образец из тедларового

контейнера, перекладывают его в другой и герметично закрывают. 2) Вводят воздух в
герметично закрытый контейнер и помещают его в термостат для выдержки при

50°C. 3) Через 24 часа с помощью газодетекторной трубки, аналогичной той, которая
использовалась при испытаниях на адсорбцию, измеряют концентрацию

интересующих газообразных составляющих.

0036
Табл.1

Результаты испытаний на улавливание формальдегида

	Обрабатывающий раствор		Сразу же после размещения	Через 1 час	Через 3 часа	Через 6 часов	Через 24 часа	Повторная эмиссия	Оценка лицевой поверхности
	Дисперсный водный раствор коллоидного кремнезема	Поглотитель альдегидов							
Практический пример 1	Коллоидный кремнезем 4% Этанол 4% ПАВ 0,25% Вода 91,75%	CDH 1%	40,0	38,4	29,6	8,0	0	0	О
Практический пример 2		CDH 5%	40,0	33,6	6,4	0	0	0	О
Практический пример 3		CDH 10%	40,0	32	9,6	0	0	0	О
Практический пример 4		CDH 5% ADH 5% SG 5%	40,0	29,8	5,8	0	0	0	О
Сравнительный пример 1	0,0	0,0	40,0	38,0	32,0	17,6	0	3,5	О
Сравнительный пример 2	0,0	CDH 100%	40,0	14,1	9,6	0	0	0	×

*CDH - карбодигидразид; ADH - гидразид адипиновой кислоты; SG - сульфаминовокислый гуанидин

0037
Табл.2

Результаты испытаний на улавливание ацетальдегида

	Обрабатывающий раствор		Сразу же после размещения	Через 1 час	Через 3 часа	Через 6 часов	Через 24 часа	Повторная эмиссия	Оценка лицевой поверхности
	Дисперсный водный раствор коллоидного кремнезема	Поглотитель альдегидов							
Практический пример 1	Коллоидный кремнезем 4% Этанол 4% ПАВ 0,25% Вода 91,75%	CDH 1%	100,0	80,0	65,0	60,0	18,0	0,0	О
Практический пример 2		CDH 5%	100,0	90,0	55,0	40,0	6,0	0,0	О
Практический пример 3		CDH 10%	100,0	90,0	50,0	40,1	0,0	0,0	О
Практический пример 4		CDH 5% ADH 5% SG 5%	100,0	71,0	40,0	31,6	0,0	0,0	О
Сравнительный пример 1	0,0	0,0	100,0	80,0	75,0	18,0	9,0	5,0	О
Сравнительный пример 2	0,0	CDH 100%	100,0	90,0	65,0	50,0	0,0	0,0	×

*CDH - карбодигидразид; ADH - гидразид адипиновой кислоты; SG - сульфаминовокислый гуанидин

0038

Как видно из табл.1, 2, концентрация формальдегида (ч./млн) через 6 часов резко
снижается, и за 24 часа поглощается практически 100% этого вещества. Поглощающий

эффект для ацетальдегида при небольшой величине добавки CDH является слабым, но
при увеличении концентрации CDH до 10% поглощается уже 100% ацетальдегида.

Поглощение альдегидов наблюдается и в плите, не имеющей обрабатывающего слоя
(сравнительный пример 1), что объясняется физической адсорбцией на пористой

лицевой поверхности панели. Это подтверждается появлением повторной эмиссии

альдегидов при нагреве до 50°C. В сравнительном примере 2, в котором был нанесен
только чистый раствор карбодигидразида без добавок, в процессе сушки произошла

агрегация карбодигидразида на лицевой поверхности, приведшая к порче внешнего
вида плиты. Данный факт объясняется наличием остаточного неадсорбированного

карбодигидразида. Тем не менее добавление в обрабатывающий раствор даже

небольшого количества дисперсного раствора коллоидного кремнезема позволяет
добиться хорошего эффекта поглощения формальдегида и ацетальдегида без

агрегации карбодигидразида, ведущей к ухудшению внешнего вида плиты.

Возможности промышленного применения изобретения

0039

Изобретение имеет хорошие перспективы промышленного применения благодаря тому, что строительная плита приобретает долговременную и высокоэффективную функцию поглощения альдегидов, а также функцию самоочищения.

Формула изобретения

1. Строительная плита с функцией адсорбции и разложения формальдегида и ацетальдегида, основа которой представляет собой одну из следующих плит с пленкой покрытия на основе акриловой смолы на поверхности: цементная плита с добавлением древесного армирующего материала, формованная экструдированием цементная плита, целлюлозно-цементная плита, гипсовая плита, плита из силиката кальция, плита из карбоната магния, цементная плита, причем на поверхности пленки покрытия сформирован не содержащий смол защитный слой, полученный нанесением обрабатывающего раствора, содержащего коллоидный кремнезем, карбодигидразид, воду, спирт, поверхностно-активное вещество.

2. Строительная плита по п.1, отличающаяся тем, что коллоидный кремнезем защитного слоя состоит из вторичных частиц, сформированных путем объединения нескольких первичных частиц размером от 5 до 10 нм, образующих мелкий рельеф на ее поверхности, причем в защитном слое карбодигидразид задерживается этим рельефом и адсорбируется на нем на поверхности коллоидного кремнезема.

3. Строительная плита по п.1, отличающаяся тем, что толщина защитного слоя от 30 до 80 нм.

4. Способ изготовления защитного слоя при получении строительной плиты по п.1, отличающийся тем, что на первом этапе коллоидный кремнезем диспергируют в дисперсионной среде, полученной путем добавления спирта к воде и содержащей поверхностно-активное вещество, на втором этапе добавляют водный раствор карбодигидразида в дисперсный раствор коллоидного кремнезема, на третьем этапе раствор коллоидного кремнезема в смеси спирта, воды, поверхностно-активного вещества, содержащий водный раствор карбодигидразида, наносят на пленку покрытия строительной плиты при температуре этой пленки, не превышающей 80°C, и на четвертом этапе путем сушки плиты формируют на ее пленке покрытия защитный слой.

5. Способ по п.4, отличающийся тем, что коллоидный кремнезем, применяемый на первом этапе, состоит из вторичных частиц, сформированных путем объединения нескольких первичных частиц размером от 5 до 10 нм, образующих мелкий рельеф на поверхности плиты.