

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034391**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.02.03

(51) Int. Cl. **C04B 28/14** (2006.01)
B01J 20/32 (2006.01)

(21) Номер заявки
201892061

(22) Дата подачи заявки
2017.03.13

(54) **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ГИПСОКАРТОННЫХ ПЛИТ**

(31) **1652120**

(56) **WO-A1-2011078708**
EP-A2-1847318
WO-A1-2015101743

(32) **2016.03.14**

(33) **FR**

(43) **2019.02.28**

(86) **PCT/FR2017/050563**

(87) **WO 2017/158270 2017.09.21**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
СЭН-ГОБЭН ПЛАКО (FR)

(72) Изобретатель:
Дион Янн, Худа Катажина, Дематье-Рельжен Каролин, Шеналь Марион (FR)

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(57) Изобретение относится к способу получения гипсокартонных плит, содержащих основу плиты и накатный слой, в соответствии с которым порошкообразный активированный уголь вводят в замес, предназначенный для образования накатного слоя, а замес, предназначенный для образования основы плиты, не содержит активированного угля.

B1

034391

034391

B1

Настоящее изобретение относится к способу получения гипсокартонных плит, более конкретно гипсокартона, содержащего активированный уголь. Настоящее изобретение относится также к гипсокартону, содержащему активированный уголь, и к его применению для снижения содержания летучих органических соединений в зданиях.

Летучие органические соединения (volatile organic compounds, VOC) представляют собой химические вещества на основе углерода и водорода, присутствующие в воздухе в состоянии газа. Директива Европейского Союза 2010/75 от 24 ноября 2010 определяет их как любое органическое соединение, имеющее давление паров 0,01 кПа или выше при температуре 293,15 К или имеющее соответствующую летучесть в конкретных условиях применения. Они включают химические вещества различной природы, как, например, алканы, алкены, такие как терпены, алкины, спирты, альдегиды, такие как формальдегид, ацетальдегид и гептаналь, кетоны, простые эфиры, такие как гликолевые эфиры, ароматические углеводороды, такие как бензол и толуол, или галогенированные углеводороды, такие как тетрахлорэтилен и дихлорбензол. VOC присутствуют в большинстве красок, строительных материалов, растворителей, детергентов и топливе, а также в смолах, лаках или клеях, использующихся для мебели или электрических приборов, или же в сигаретном дыме. Эти VOC встречаются в окружающем воздухе зданий и, даже если их количество кажется малым, они в долговременной перспективе могут причинять неприятности людям, которые подвергаются их воздействию, и даже могут причинить вред их здоровью. В частности, некоторые VOC могут вызывать аллергические реакции, проблемы с дыханием, тошноту или головную боль.

В последние годы количество VOC, испускаемых вышеуказанными материалами, значительно снизилось в результате более строгих регламентов. Однако альтернативные материалы, выделяющие мало или совсем не выделяющие VOC, часто имеют более высокую стоимость и более низкие уровни качества.

Параллельно усилиям, предпринятым для контроля эмиссии VOC, были разработаны средства, которые позволяют уменьшить количество VOC в окружающем воздухе. Так предусматривалось вводить адсорбенты, такие как активированный уголь, в строительные материалы.

Гипсокартон представляет собой плиту, содержащую слой гипса между двумя облицовочными листами, обычно выполненными из картона. В промышленности процесс изготовления гипсокартона включает три основные стадии: формование, твердение и сушка. На стадии формования гипсокартона в мешалке непрерывно готовят замес, исходя из гипса, воды и других особых компонентов для регулирования свойств замеса и/или готового продукта. Известно, в частности, о добавлении пенообразователей или непосредственно пены для снижения плотности гипсокартона. Затем замес непрерывно выливают на первый облицовочный лист, увлекаемый лентой конвейера к экструдеру, чтобы образовать плиту. После складывания краев первого облицовочного листа в экструдер вводится второй облицовочный лист. Экструдер раскатывает второй облицовочный лист по замесу, сглаживает поверхности и уменьшает толщину гипсокартона до желаемого значения. Известно также, что для улучшения механических свойств гипсокартона на одной стороне и, факультативно, на краях гипсокартона формируют слой из более плотного гипса. Для этого первый слой из более плотного замеса, известный как накатный слой, выливают сверху и формируют на первом облицовочном листе до разлики основного замеса, который позднее образует второй слой, известный как основа гипсокартона.

Активированный уголь очень сложно применять в промышленном масштабе, в частности, из-за его высокой удельной поверхности и его гидрофобной природы. Проблемы технологичности, связанные с введением активированного угля в гипсокартон, имеют, кроме того, довольно значительные последствия с точки зрения свойств и качества получаемого гипсокартона. В частности, фирма-заявитель неожиданно обнаружила, что активированный уголь, в частности порошкообразный активированный уголь, препятствует действию пенообразователей, что может нежелательным образом повысить плотность гипсокартона. Кроме того, активированный уголь распределяется в замесах неоднородно, что может создавать проблемы для контроля количества вводимого активированного угля и негативно влиять на эффективность плит в отношении адсорбции VOC. Настоящее изобретение предлагает способ получения гипсокартона, который позволяет преодолеть по меньшей мере одну из сложностей, возникающих вследствие введения активированного угля в промышленном масштабе.

Таким образом, в одном аспекте настоящее изобретение относится к способу получения гипсокартонных плит, содержащих основу плиты и накатный слой, причем порошкообразный активированный уголь вводят в замес, предназначенный для образования накатного слоя, а замес, предназначенный для образования основы плиты, не содержит активированного угля. Это связано тем, что замес, предназначенный для образования основы плиты, является пенистым, чтобы снизить вес гипсокартона. Введение активированного угля в этот замес имело бы эффектом разрушение этой пены. В свою очередь, накатный слой имеет более высокую плотность, чем основа плиты. Поэтому присутствие пены в замесе, предназначенном для образования накатного слоя, нежелательно. Следовательно, введение активированного угля в замес, предназначенный для образования накатного слоя, не вызовет нежелательного повышения веса гипсокартона. Напротив, пеногасящее действие активированного угля можно с выгодой использовать для удаления пены, возможно присутствующей в замесе, предназначенном для накатного слоя.

Таким образом, настоящее изобретение относится к способу получения гипсокартонных плит, содержащих активированный уголь, причем указанный способ включает

- приготовление основного замеса, не содержащего активированный уголь,
- приготовление вспомогательного замеса, содержащего порошкообразный активированный уголь,
- подготовку первого облицовочного листа,
- выливание вспомогательного замеса на первый облицовочный лист, при этом указанный вспомогательный замес образует первый слой гипса,
- выливание основного замеса на первый слой, при этом указанный основной замес образует второй слой гипса,
- размещение второго облицовочного листа на указанных первом и втором слоях и
- формирование гипсокартона;

причем первый слой имеет более высокую плотность, чем второй слой. Так как первый слой является более плотным, чем второй слой, понятно, что вспомогательный замес также имеет более высокую плотность, чем основной замес. Другими словами, вспомогательный замес является менее пенистым, чем основной замес. Для этого основной замес содержит пенообразователь. Пенообразователь обычно вводят в основной замес в форме пены, полученной из смеси воды и пенообразователя. Основной замес типично содержит от 2 до 10 частей пены, полученной из смеси воды и пенообразователя. Плотность вспомогательного замеса обычно по меньшей мере на 5% больше, предпочтительно максимум на 40% больше плотности основного замеса, например на 15-25% больше плотности основного замеса. Основной замес типично имеет плотность от 0,6 до 1,5, предпочтительно от 0,8 до 1,3. Вспомогательный замес типично имеет плотность от 1,0 до 2,3, предпочтительно от 1,3 до 2,0.

Термин "гипс" в контексте настоящего изобретения означает, как правило, как схватившийся гипс, то есть дигидрат сульфата кальция ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), так и несхватившийся гипс, то есть полугидрат сульфата кальция ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$). Выражение "гипсокартон" означает, например, готовый продукт, образованный из схватившегося гипса, но также гипсокартон в ходе получения, когда гипс еще не полностью схватился. Однако в некоторых случаях термин "гипс" следует понимать в его строгом значении, то есть обозначающий полугидрат сульфата кальция. Это является очевидным, например, когда термин "гипс" используется в связи с исходным материалом для приготовления замесов. Аналогично, когда говорится о количестве в расчете на сухой вес гипса, под последним имеется в виду гипс в его форме полугидрата сульфата кальция.

Гипсокартон обычно имеет толщину от 6 до 25 мм, предпочтительно от 10 до 15 мм. Первый слой гипса представляет собой накатный слой. Второй слой гипса образует основу гипсокартона. "Накатный слой" в контексте настоящего изобретения означает слой гипса малой толщины, имеющий более высокую плотность, чем слой, образующий основу гипсокартона. "Основа" гипсокартона в контексте настоящего изобретения означает слой гипса, толщина которого больше или равна половине толщины гипсокартона. Первый слой гипса типично имеет толщину меньше 4 мм, например от 0,1 до 4 мм, предпочтительно от 0,8 до 3 мм. Второй слой гипса типично имеет толщину от 6 до 25 мм, предпочтительно от 10 до 15 мм. Плотность первого слоя гипса обычно по меньшей мере на 5%, предпочтительно не более чем на 40% больше плотности второго слоя, например на 15-25% больше плотности второго слоя. Первый слой типично имеет плотность от 0,8 до 1,5, предпочтительно от 1,0 до 1,2. Второй слой типично имеет плотность от 0,4 до 1,5, предпочтительно от 0,6 до 1,0. В настоящем изобретении плотность основы определена как относительная, то есть как отношение плотности указанной основы к плотности воды, принятой равной 1000 кг/м^3 .

Активированный уголь в соответствии с настоящим изобретением является порошкообразным активированным углем. Это связано с тем, что при одинаковой удельной поверхности порошкообразный уголь имеет более высокую эффективность абсорбции VOC, чем гранулированный активированный уголь, когда они введены в гипсокартон. Кроме того, хотя гранулированный активированный уголь имеет более низкий пеногасящий эффект, чем порошкообразный активированный уголь, и позволяет получить гипсокартон удовлетворительной плотности, введение гранулированного активированного угля в основу плиты не выгодно. Как неожиданно обнаружила фирма-заявитель, это связано с тем, что когда активированный уголь вводят в накатный слой в порошковой форме, можно значительно уменьшить количество активированного угля в гипсокартоне, одновременно значительно улучшая эффективность плиты в отношении поглощения VOC. Когда в настоящем изобретении упоминается, что замес или слой не содержит активированного угля, это означает, что замес или слой не содержат активированного угля в любой его форме, в частности порошкообразной или гранулированной. Порошкообразный активированный уголь согласно изобретению типично имеет средний размер частиц от 1 до 100 мкм, предпочтительно от 10 до 50 мкм. Средний размер частиц измеряют с помощью воздушнотруйного сита согласно стандарту ASTM-D-5158-9.3 "Стандартный метод испытаний для определения размера частиц порошкообразного активированного угля путем просеивания на воздушнотруйном аппарате". Типично он имеет удельную поверхность по меньшей мере $100 \text{ м}^2/\text{г}$, предпочтительно по меньшей мере $250 \text{ м}^2/\text{г}$, более предпочтительно по меньшей мере 500 и до $1500 \text{ м}^2/\text{г}$, даже до $2000 \text{ м}^2/\text{г}$ и даже до $2500 \text{ м}^2/\text{г}$. Удельная

поверхность измерена по методу БЭТ с азотом в соответствии со стандартом ISO 9277:2010.

Вспомогательный замес типично содержит от 0,1 до 10 вес.%, предпочтительно от 0,5 до 3 вес.% порошкообразного активированного угля. Вспомогательный замес предпочтительно содержит активированный уголь только в порошкообразной форме. В частности, вспомогательный замес предпочтительно не содержит гранулированного активированного угля. В одном частном варианте осуществления приготовления вспомогательного замеса предпочтительно включает приготовление премикса из порошкообразного активированного угля и пластификатора в воде и добавление указанного премикса в замес. Это связано с тем, что, как обнаружила фирма-заявитель, премикс порошкообразного активированного угля с пластификатором позволяет получить достаточно стабильную суспензию, что дает возможность надлежащим образом дозировать активированный уголь, в частности, в непрерывных промышленных процессах, и достичь более однородного распределения последнего в полученном замесе и, следовательно, в произведенных гипсокартонных плитах. Премикс типично содержит от 1 до 25 вес.%, предпочтительно от 5 до 15 вес.% порошкообразного активированного угля. Типично он содержит по меньшей мере 0,01, предпочтительно от 0,05 до 5 и более предпочтительно от 0,1 до 3 вес.% пластификатора. Пластификатор может быть выбран, в частности, из поликарбонатов, в частности простых эфиров поликарбонатных, сульфированных полинафталинов (соли сульфированных продуктов поликонденсации нафталина и формальдегида), лигносульфонатов, сульфированных меламинах смол (соли сульфированных продуктов поликонденсации меламина и формальдегида) и полиакрилатов, обычно применяющихся в производстве гипсокартона. В качестве примеров пластификаторов можно упомянуть пластификаторы, выпускаемые в продажу под наименованием Glenium® фирмой BASF, под наименованием Flube® фирмой Bozzetto, под наименованием Chrysofluid® фирмой Chryso, под наименованием Viscocrete® фирмой Sika, под наименованием Melment® фирмой BASF или же под наименованием Marefluid® фирмой Marei. Пластификатор предпочтительно выбран из сульфированных полинафталинов и сульфированных меламинформальдегидных смол, более предпочтительно из сульфированных полинафталинов.

Основной замес типично содержит на 100 вес. ч. гипса

от 50 до 200 частей воды,

от 2 до 10 частей пены, полученной из смеси воды и пенообразователя, например алкилсульфата, факультативно как смесь с алкилэфирсульфатом, и

от 0,1 до 1 части ускорителя схватывания, например гидрата сульфата кальция или сульфата калия.

Основной замес может включать технологические добавки, которые позволяют корректировать свойства замесов, а также другие функциональные агенты, которые позволяют модифицировать свойства готового гипсокартона. Технологические добавки, хорошо известные специалисту в данной области, могут включать, в частности, добавки, улучшающие адгезию, замедлители схватывания, ускорители схватывания, пластификаторы или загустители. Функциональные агенты, также хорошо известные специалисту, могут представлять собой биоциды, гидрофобизаторы, огнезащитные составы или усиливающие наполнители. Например, основной замес может содержать один или более из следующих компонентов:

от 0,1 до 15 частей добавки, улучшающей адгезию, как, например, поливинилацетат, поливиниловый спирт, крахмал, в частности, предварительно обработанный кислотой или пептизированный, декстрин или растительная мука, в частности пшеничная или кукурузная мука,

от 0,001 до 10 частей биоцида, как, например, карбаматы, такие как 3-йодопрор-2-ин-1-ил бутилкарбамат, или комплексы пиротиона,

от 0,1 до 10 частей по меньшей мере одного гидрофобизатора, например силоксана, полисилоксана или воска;

от 0,1 до 20 частей по меньшей мере одного огнезащитного состава, как, например, вермикулит, оксид кремния, в частности, микронного размера, или глина; и/или

от 0,1 до 20 частей по меньшей мере одного усиливающего наполнителя, как, например, полимерные волокна, минеральные волокна, в частности стекловолокна, или растительные волокна.

Состав вспомогательного замеса такой же, как описано выше для основного замеса, за исключением того, что он не содержит пены, но содержит порошкообразный активированный уголь, как описано выше.

Основной замес и вспомогательный замес могут быть приготовлены независимо. В этом случае во вспомогательный замес при его приготовлении не добавляют пену. Однако вспомогательный замес предпочтительно получают из основного замеса. В этом случае отбирают часть основного замеса, и пену необходимо разрушить, чтобы получить вспомогательный замес. Это связано с тем, что вспомогательный замес должен быть менее пенистым, чем основной замес, предпочтительно непенистым, чтобы можно было образовать накатный слой, который плотнее, чем основа плиты. Чтобы разрушить пену, присутствующую в основном замесе, в нее обычно требуется добавить пеногаситель. Однако способ по настоящему изобретению позволяет воспользоваться пеногасящими свойствами порошкообразного активированного угля, снижая при этом количество необходимого пеногасителя, и даже позволяет обойтись без добавления каких-либо пеногасителей, помимо порошкообразного активированного угля, в порцию основного замеса, взятую, чтобы приготовить вспомогательный замес. Так в одном частном варианте осуществления способ согласно настоящему изобретению включает

приготовление основного замеса, не содержащего активированный уголь,
 отбор части основного замеса,
 добавление порошкообразного активированного угля в отобранную порцию основного замеса, чтобы получить вспомогательный замес,
 подготовку первого облицовочного листа,
 выливание вспомогательного замеса на первый облицовочный лист, при этом указанный вспомогательный замес образует первый слой гипса,
 выливание основного замеса поверх первого слоя, при этом указанный основной замес образует второй слой гипса,
 размещение второго облицовочного листа на указанном первом и втором слоях и
 формирование гипсокартона,
 причем первый слой имеет более высокую плотность, чем второй слой. Предпочтительно, чтобы получить вспомогательный замес, в отобранную порцию основного замеса не добавляется никаких пеногасителей, кроме порошкообразного активированного угля.

На фиг. 1 схематически показан пример промышленной линии, которая позволяет внедрение способа по изобретению. Основной замес готовят в непрерывном режиме в основной мешалке 4. Часть основного замеса отбирают из основной мешалки 4 и отправляют по трубопроводу на вспомогательную мешалку 2, где ее смешивают с порошкообразным активированным углем, получая вспомогательный замес. Первый облицовочный лист 1, обычно образующий переднюю сторону гипсокартона (сторону, видимую при монтаже плиты), увлекают ленточным конвейером. Вспомогательный замес непрерывно выливается из вспомогательной мешалки 2 на первый облицовочный лист 1 и превращается в первый однородный слой посредством системы валиков 3. Этот первый слой даст накатный слой. На заданном расстоянии, которое позволяет первому слою схватиться в достаточной мере, основной замес выливают из основной мешалки 4 поверх первого слоя. Второй облицовочный лист 5 вводят над основным замесом у основного экструдера 6. Полосу гипса экструдируют с желаемой толщиной основным экструдером 6, который распределяет основной замес так, чтобы образовать слой, который даст основу плиты. После транспортировки полосы гипса в течение периода времени, подходящего, чтобы позволить гипсу схватиться в достаточной степени, полосу гипса режут на желаемые размеры вращающимся ножом 7. Затем плиты обычно переворачивают, чтобы предотвратить повреждение лицевой стороны плиты, и транспортируют к ряду многоярусных сушилок 8, чтобы завершить схватывание гипса и удалить излишек воды, прежде чем упаковать и отправить в складскую зону 9.

Настоящее изобретение относится также к гипсокартону, содержащему порошкообразный активированный уголь, полученному способом, какой определен выше. Более конкретно настоящее изобретение относится к гипсокартону, содержащему первый слой гипса и второй слой гипса, отличающемуся тем, что первый слой является более плотным, чем второй слой; первый слой содержит порошкообразный активированный уголь, а второй слой не содержит активированного угля. Гипсокартон согласно изобретению обычно содержит от 0,01 до 2, предпочтительно от 0,05 до 1 вес.% сухого веса активированного угля в расчете на сухой вес гипса. В частности, первый слой типично содержит от 0,2 до 10 вес.%, предпочтительно от 1 до 5 вес.% сухого веса порошкообразного активированного угля в расчете на сухой вес гипса. Первый слой предпочтительно содержит активированный уголь только в порошковой форме. В частности, он предпочтительно не содержит гранулированного активированного угля. Толщины и плотности первого и второго слоев предпочтительно такие, как описано выше.

Настоящее изобретение относится также к применению вышеописанного гипсокартона для снижения количества VOC в воздухе внутри зданий. VOC предпочтительно выбраны из формальдегида, гексаналя, бензола, толуола, тетрахлорэтена, 1,2-дихлорбензола и ундекана.

Изобретение иллюстрируется на следующих неограничивающих примерах.

Пример 1.

Эталонную плиту P0, состоящую всего из одного слоя основы толщиной 12,5 мм, получают из основного замеса, содержащего 100 вес. ч. гипса ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$), 75 частей воды, 4 части пены (полученной из воды, содержащей 1 вес.% лаурилсульфата натрия), 5 частей крахмала, 3 части пластификатора и 0,5 частей ускорителя. Эти разные ингредиенты отвешивают и перемешивают, используя лопастную мешалку дефлокулирующего типа, на 1600 об/мин в течение одной минуты, чтобы получить однородное тесто. Готовят пену желаемой плотности и смешивают с полученным тестом в лопастной мешалке на 250 об/мин, получая основной замес. Первый лист картона помещают в пресс-форму, имеющую размеры 20×25 см и толщину 12,5 мм. Основной замес выливают на первый картон, достигая уровня толщины пресс-формы. Второй лист картона помещают на основной замес, и пресс-форму закрывают, чтобы поддерживать давление на плиту. После отверждения плиты ее извлекают из пресс-формы и сушат в сушильной печи при 40°C в течение 24 ч.

Плиту P1, состоящую всего из одного слоя основы толщиной 12,5 мм, получают таким же способом, что и плиту P0, за исключением того, что основной замес содержит 2,8 вес.% гранулированного активированного угля (GAC), выпускаемого в продажу под наименованием Envirocarb® 207C и имеющего

удельную поверхность $1100 \text{ м}^2/\text{г}$ и средний размер частиц около $2,4 \text{ мм}$. Количество активированного угля в плите Р1 составляет примерно $210 \text{ г}/\text{м}^2$.

Плиту Р2, состоящую всего из одного слоя основы толщиной $12,5 \text{ мм}$, получают таким же способом, что и плиту Р1, за исключением того, что используемый активированный уголь является порошкообразным активированным углем (РАС), выпускаемым в продажу под наименованием Pulsorb® 208CP и имеющим удельную поверхность $1200 \text{ м}^2/\text{г}$ и средний размер частиц около 30 мкм . Количество активированного угля в плите Р2 составляет примерно $210 \text{ г}/\text{м}^2$.

Плиту Р3, образованную из основного слоя $11,5 \text{ мм}$ и накатного слоя толщиной 1 мм , получают из основного замеса, идентичного замесу для основного слоя плиты Р0, и вспомогательного замеса для накатного слоя. Вспомогательный замес готовят, добавляя $35 \text{ вес.}\%$ порошкообразного активированного угля (РАС) Pulsorb® 208CP в замес, идентичный основному замесу. Первый лист картона помещают в пресс-форму, имеющую размеры $20 \times 25 \text{ см}$ и толщину $12,5 \text{ мм}$. Вспомогательный замес выливают на первый картон до достижения толщины приблизительно 1 мм . Основной замес выливают на вспомогательный замес, когда тот достаточно схватится, достигая уровня толщины пресс-формы. Второй лист картона помещают на основной замес, и форму закрывают, чтобы поддерживать давление на плиту. После отверждения плиты ее извлекают из пресс-формы и сушат в сушильной печи при 40°C в течение 24 ч . Количество активированного угля в плите составляет около $210 \text{ г}/\text{м}^2$.

Плотности плит Р0-Р3 приведены в табл.1. Плиты Р1 и Р2, у которых активированный уголь был введен в основу плиты, демонстрируют более высокую плотность, чем эталонная плита Р0. Предполагается, что активированный уголь мешает действию пенообразователя, что имеет следствием разрушение пены и повышение плотности гипсокартона. Этот эффект особенно заметен для плиты Р2, которая содержит порошкообразный активированный уголь. С другой стороны, плита Р3 имеет плотность, сравнимую с плотностью эталонной плиты Р0.

Таблица 1

	Р0	Р1	Р2	Р3
Плотность	0,72	0,76	1	0,72

Таким образом, чтобы избежать нежелательного повышения плотности гипсокартона, активированный уголь следует использовать или в гранулированной форме в основе плиты, или в форме порошка в накатном слое.

Пример 2.

Плиту А, состоящую всего из одного слоя основы толщиной $12,5 \text{ мм}$ и содержащую гранулированный активированный уголь (ГАС), получали тем же способом, что и плиту Р1, за исключением того, что замес содержал $1 \text{ вес.}\%$ активированного угля, а не $2,8\%$. Количество активированного угля в плите составляет примерно $76 \text{ г}/\text{м}^2$.

Плиту В, состоящую из основного слоя $11,5 \text{ мм}$ и накатного слоя толщиной 1 мм и содержащую порошкообразный активированный уголь (РАС), получали тем же способом, что и плиту Р3, за исключением того, что вспомогательный замес содержал $1 \text{ вес.}\%$ активированного угля, а не 35% . Количество активированного угля в плите составляет около $6 \text{ г}/\text{м}^2$.

Затем в соответствии со стандартом ISO1600-24:2009 оценивалась способность каждой из плит улавливать VOC при температуре $23 \pm 2^\circ\text{C}$ и относительной влажности $50 \pm 5\%$ во время испытания. Коэффициент нагрузки плит устанавливали на уровне $1 \text{ м}^2/\text{м}^3$, скорость вытеснения воздуха $0,5 \text{ об.}/\text{ч}$ и концентрации бензола $5 \text{ мкг}/\text{м}^3$, толуола $36 \text{ мкг}/\text{м}^3$, гептанала $19 \text{ мкг}/\text{м}^3$, тетрахлорэтена $6 \text{ мкг}/\text{м}^3$, дихлорбензола $5,5 \text{ мкг}/\text{м}^3$ и ундекана $18 \text{ мкг}/\text{м}^3$. Процент снижения содержания рассматриваемых VOC для каждой плиты приведен в табл. 2.

Таблица 2

	А	В
Тип и количество активированного угля в плите	ГАС $76 \text{ г}/\text{м}^2$ (в основе)	РАС $6 \text{ г}/\text{м}^2$ (в накатанном покрытии)
бензол	50	85
толуол	34	65
гептаналь	54	64
тетрахлорэтен	45	76
дихлорбензол	50	74
ундекан	40	69

При одинаковой удельной поверхности и несмотря на значительно большее количество активированного угля в плите А плита В была намного более эффективна в улавливании VOC. Кроме предотвра-

шения нежелательного повышения плотности плиты (см пример 1), введение порошкообразного активированного угля в накатный слой позволяет повысить эффективность улавливания VOC при одновременном значительном снижении необходимого количества активированного угля по сравнению с использованием гранулированного активированного угля в основе плиты.

Пример 3.

Проводили испытания на стабилизацию активированного угля в водной суспензии с использованием различных ПАВов (сравнительные примеры C1-C5), а также пластификаторов, используемых в производстве гипсокартонных плит (примеры согласно изобретению I1 - I3). FL1 и FL2 представляют собой пластификаторы типа сульфированного полинафталина, а FL3 является пластификатором типа сульфированной меламиновой смолы. Премиксы готовили, используя мешалку с электроприводом, на 700 об/мин.

Стабильность суспензий оценивали визуально: премикс помещали в прозрачную емкость и обследовали невооруженным глазом через равные промежутки времени. Стабильность суспензий измеряли, отмечая высоту столба (прозрачный супернатант). Результаты, сведенные в табл. 3, выражены в процентах высоты водяного столба (прозрачный супернатант) по отношению к полной высоте суспензии.

Таблица 3

	C0	C1	C2	C3	C4	C5	I1	I2	I3
Вода	90	90	90	90	90	90	90	90	90
РАС	10	10	10	10	10	10	10	10	10
SDS ^(a)	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-
Tween 80	-	-	2,1	-	-	-	-	-	-
Triton ^(b)	-	-	-	0,08	-	-	-	-	-
DDM ^(c)	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-
CHAPS ^(d)	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-
FL1	-	-	-	-	-	-	0,6	-	-
FL2	-	-	-	-	-	-	-	0,6	-
FL3	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6
Осаждено через 1ч	90	50	50	90	80	90	10	5	10
Осаждено через 1д	90	90	90	90	90	90	20	10	20
Осаждено через 3д	90	90	90	90	90	90	20	10	20

^(a) - Stepanol EHS, производство Stepan,

^(b) - Triton-X100, производство SPI,

^(c) - n-додецил-β-D-мальтозид,

^(d) - 3-[(3-холамидопропил)диметиламмоний]пропансульфонат.

Пластификаторы позволяют стабилизировать порошкообразный активированный уголь намного более эффективно, чем обычные ПАВы. Таким образом, приготовление премикса из порошкообразного активированного угля в водной суспензии с пластификатором позволяет лучше контролировать количество добавленного активированного угля, в частности, в непрерывных промышленных процессах. Это также позволяет более однородно распределить активированный уголь в накатном слое и, следовательно, достичь лучшей эффективности плит в отношении улавливания VOC и лучшей согласованности между гипсокартонными плитами. Наконец, использование пластификаторов, уже применяющихся в приготовлении замеса, выгодно тем, что можно обойтись без использования дополнительных вспомогательных веществ, которые могли бы изменить свойства замеса и/или нарушить производственный процесс.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ получения гипсокартонных плит, содержащих активированный уголь, причем указанный способ включает

приготовление основного замеса, содержащего пенообразователь и не содержащего активированный уголь,

приготовление вспомогательного замеса, содержащего порошкообразный активированный уголь, подготовку первого облицовочного листа,

выливание вспомогательного замеса на первый облицовочный лист, при этом указанный вспомогательный замес образует первый слой гипса,

выливание основного замеса на первый слой, при этом указанный основной замес образует второй

слой гипса,

размещение второго облицовочного листа на указанных первом и втором слоях и формирование гипсокартона;

причем вспомогательный замес имеет более высокую плотность, чем основной замес.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что второй слой имеет толщину, больше или равную половине толщины гипсокартона.

3. Способ по любому из пп.1 и 2, отличающийся тем, что первый слой имеет толщину менее 4 мм, а второй слой имеет толщину от 6 до 25 мм.

4. Способ по любому из пп.1-3, отличающийся тем, что вспомогательный замес имеет плотность по меньшей мере на 5% больше плотности основного замеса.

5. Способ по любому из пп.1-4, отличающийся тем, что основной замес имеет плотность от 0,8 до 1,3, а вспомогательный замес имеет плотность от 1,3 до 2,0.

6. Способ по любому из пп.1-5, отличающийся тем, что основной замес содержит на 100 вес.ч. гипса

от 50 до 200 частей воды,

от 2 до 10 частей пены, полученной из смеси воды и пенообразователя, и

от 0,1 до 1 части ускорителя схватывания.

7. Способ по любому из пп.1-6, отличающийся тем, что порошкообразный активированный уголь имеет удельную поверхность от 100 до 2500 м²/г и средний размер частиц от 1 до 100 мкм.

8. Способ по любому из пп.1-7, отличающийся тем, что вспомогательный замес получают из основного замеса.

9. Способ по любому из пп.1-8, отличающийся тем, что вспомогательный замес содержит от 0,1 до 10 вес.% порошкообразного активированного угля.

10. Способ по любому из пп.1-9, отличающийся тем, что приготовление вспомогательного замеса включает приготовление премикса из порошкообразного активированного угля и пластификатора в воде и добавление указанного премикса в замес.

11. Способ по п.10, отличающийся тем, что премикс содержит от 1 до 25 вес.% порошкообразного активированного угля.

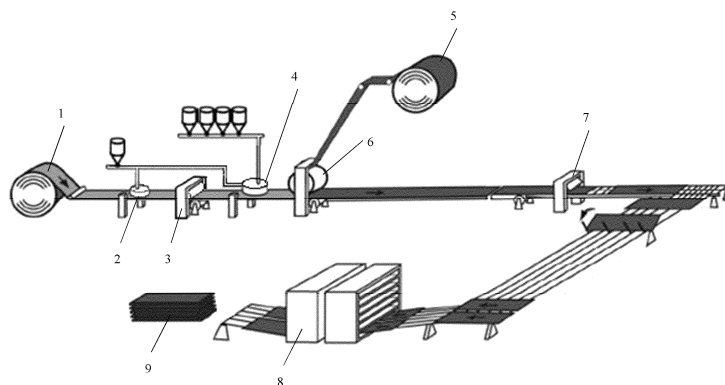
12. Способ по любому из пп.9 и 11, отличающийся тем, что премикс содержит по меньшей мере 0,01 вес.% пластификатора.

13. Способ по любому из пп.9-12, отличающийся тем, что пластификатор выбран из поликарбонатов, сульфированных полинафталинов, лигносульфонатов, сульфированных меламиновых смол и полиакрилатов.

14. Способ по любому из пп.1-13, отличающийся тем, что вспомогательный замес не содержит пеногасителя.

15. Гипсокартон, полученный способом по любому из пп.1-14.

16. Применение гипсокартона по п.12 для снижения количества летучих органических соединений в воздухе внутри зданий.



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2