

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202291605 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2022.08.08

(51) Int. Cl. C04B 28/14 (2006.01)
C04B 38/10 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2019.11.27

(54) ВСПЕНЕННЫЕ РАЗЖИЖИТЕЛИ В ГИПСОВЫХ ПАНЕЛЯХ

(86) PCT/EP2019/000321

(72) Изобретатель:

(87) WO 2021/104602 2021.06.03

Каракоуссис Штергиос, Парасков

(71) Заявитель:

Георгий, Хартманн Александер, Петер

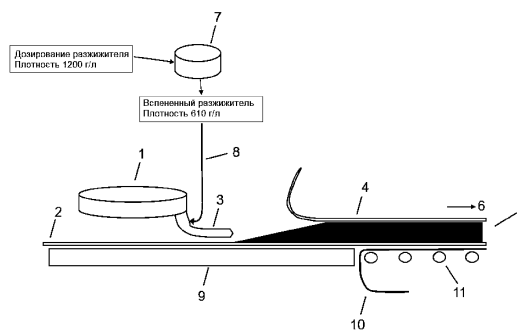
КНАУФ ГИПС КГ (DE)

Антон (DE)

(74) Представитель:

Медведев В.Н. (RU)

(57) Изобретение относится к способу получения гипсовых панелей, в котором разжижитель для гипсовой суспензии вспенен с помощью газа с образованием пены, имеющей содержание воды менее 85 мас.%, с последующим введением в смесь гипс/вода и нанесением полученной смеси на двухмерную подложку. Введение разжижителя во вспененной форме обеспечивает возможность существенного уменьшения количества разжижителя, необходимого для обеспечения требуемой текучести смеси гипс/вода, что обеспечивает возможность получения гипсовых панелей с аналогичными характеристиками при меньшем содержании разжижителя. Настоящее изобретение дополнительно относится к гипсовой панели, полученной с применением указанного способа, к аппаратным комплексам для получения гипсовых панелей с применением указанного способа, а также к применению соответствующей пены разжижителя для минимизации количества разжижителя, необходимого для обеспечения требуемой текучести смеси гипс/вода.



A1

202291605

202291605

A1

Вспененные разжижители в гипсовых панелях

Настоящее изобретение относится к способу получения гипсовых панелей, в котором разжижитель для гипсовой суспензии вспенен с помощью газа с образованием пены, указанный разжижитель имеет содержание воды менее 85% мас., с последующим введением в смесь гипс/вода и нанесением полученной смеси на двухмерную подложку. Настоящее изобретение дополнительно относится к гипсовым панелям, полученным с применением указанного способа, к аппаратным комплексам для получения гипсовой панели с применением указанного способа, а также к применению соответствующей пены разжижителя для минимизации количества разжижителя, необходимого для обеспечения требуемой текучести смеси гипс/вода.

Уровень техники

Хорошо известны способы получения гипсовых продуктов, в частности, гипсовых панелей. Обычно такие способы включают смешивание полугидрата кальция (также известного как «гипс»), воды и других добавок, необходимых для обеспечения текучей смеси, которую затем выливают на подложку, часто изготовленную из бумаги или нетканого полотна, и высушивают. Для получения гипсовой смеси с требуемой текучестью, обеспечивающей возможность ее равномерного распределения на подложке, и формирования ровной и однородной поверхности в гипсовую смесь часто добавляют разжижители или диспергаторы. Такие разжижители представляют собой, например, такие материалы как нафталинсульфонаты или поликарбоксилатные диспергаторы, последние из которых чаще используют для цементов в качестве «суперпластификаторов».

Обнаружено, что добавление разжижителей, помимо улучшения текучести гипсовой массы также влияет на распределение по размеру пузырьков пены и полостей, образованных указанными пузырьками при высушивании гипсовой панели. Кроме того, разжижители могут замедлять схватывание гипсовой суспензии, усложняя изготовление гипсовых продуктов при высоких скоростях производства. Например, добавление повышенного количества разжижителя может увеличивать время схватывания. Если стеновая плита недостаточно затвердела на момент прохождения материала через режущий нож производственного оборудования, то продукт может не сохранять свою форму при резке и может быть поврежден при переносе плиты после ее разрезания.

Таким образом, может потребоваться снижение скорости производственной линии для обеспечения достаточного отверждения материала.

Кроме того, разжижитель также является стоимостным фактором производственного процесса. Однако исключение разжижителя не является промышленно осуществимым вариантом, поскольку экономия за счет отсутствия применения разжижителя перекрывается необходимостью обеспечения достаточной текучести посредством добавления в гипсовую смесь большего количества воды. Это приводит к увеличению усилий и затрат на высушивание полученных панелей. Таким образом, существует общая задача обеспечения композиций для получения гипсовой плиты, которые содержат разжижитель для обеспечения достаточной текучести гипсовой суспензии при сохранении количества разжижителя на низком уровне для поддержания требуемых физических свойств и характеристик сушки гипсовых панелей, полученных из них, при максимально возможной скорости производства.

Способ совместного применения водной пены и диспергаторов для получения гипсовой плиты, которая является прочной и легковесной, описан в заявке US 2006/0278128 A1. В указанной заявке небольшую часть диспергатора смешивают с мылом и водой с получением пены для обеспечения пор в готовом листовом продукте. Основную часть диспергатора смешивают с водой и затем объединяют с гипсом с получением суспензии гипс/вода. Перед отливкой гипсовой панели пену и суспензию объединяют. В мыльной пене согласно US 2006/0278128 A1 разжижитель и мыло составляют примерно 3% мас. и 1% мас. пены, соответственно.

Описание изобретения

В исследованиях, лежащих в основе настоящего изобретения, было неожиданно обнаружено, что включение вспененного разжижителя в гипсовую суспензию обеспечивает более высокую текучесть суспензии по сравнению с суспензией, полученной с применением такого же количества невспененного разжижителя. Кроме того, обнаружено, что указанный эффект особенно заметен, если разжижитель вспенен в присутствии небольшого количества воды, т.е., например, если вспененный разжижитель вспенен из исходного материала на основе технически чистого разжижителя, например, из разжижителя, имеющего содержание воды примерно 40-80% мас. Такие разжижители, при их вспенивании, например, в смесителе, обеспечивают

стабильные пены, которые можно без труда вводить в смеси гипс/вода в качестве добавки для затворной воды для получения гипсовой суспензии, для сухих ингредиентов гипсовой панели до смешивания с водой или для гипсовой суспензии после смешивания и до отливки гипсовой панели.

- 5 Таким образом, в первом аспекте настоящее изобретение относится к способу получения гипсовой панели, характеризующемуся тем, что разжижитель для гипсовой суспензии вспенен с помощью газа с образованием пены, имеющей содержание воды менее 85% мас., с последующим введением в смесь гипс/вода и нанесением полученной смеси на двухмерную подложку.
- 10 Термин «смесь гипс/вода» в контексте настоящей заявки использован взаимозаменяемо с «суспензией гипс/вода».

Полугидрат сульфата кальция или гипс в вышеуказанной смеси гипс/вода, также известный как кальцинированный гипс, присутствует в количестве по меньшей мере 50% сухих материалов, используемых для получения гипсовой

15 панели. Предпочтительно, количество гипса составляет по меньшей мере 80%. Во многих композициях стеновых панелей полугидрат сульфата кальция составляет более 90% или даже 95% материала сухого компонента. Способ кальцинирования не имеет значения, и пригодным является альфа- или бета-кальцинированный гипс. Предусмотрено также применение ангидрита сульфата

20 кальция, несмотря на то, что его предпочтительно используют в небольшом количестве, составляющем менее 20%.

Вода, используемая для получения суспензии, должна быть чистой настолько, насколько это практически осуществимо, для наилучшего контролирования свойств суспензии и схватывания композиции. Для модификации времени

25 схватывания суспензии хорошо известны соли и органические соединения, широко варьирующиеся от ускорителей для ингибиторов схватывания. Некоторые примеси приводят к неоднородности структуры, поскольку образуется переплетающаяся матрица кристаллов дигидрата, снижающая прочность затвердевшего продукта. Таким образом, прочность и стабильность

30 продукта улучшаются при использовании воды, которая содержит как можно меньше примесей.

Количество воды в смеси гипс/вода обычно является таким, чтобы обеспечивать достаточную текучесть смеси. Используемое количество воды в значительной степени варьируется в зависимости от предполагаемого

применения, конкретного используемого разжижителя, свойств гипса и используемых добавок. Отношение воды к гипсу (water to stucco ratio, «WSR») для стеновой панели предпочтительно составляет от примерно 0,1 до примерно 0,8 в пересчете на сухую массу гипса. Как правило, предпочтительно значение WSR от примерно 0,2 до примерно 0,7.

В отношении разжижителя для практического осуществления настоящего изобретения не существует значительных ограничений, за исключением того, что разжижитель должен быть способен обеспечивать пену, которая является стабильной при стоянии в условиях окружающей среды для обеспечения возможности введения в смесь гипс/вода и нанесения полученной смеси на двухмерную подложку. Подходящие разжижители для указанной цели представляют собой, например, разжижители, выбранные из группы, включающей лигносульфонатные соли, в частности, с ионами щелочных или щелочноземельных металлов, нафталинсульфонаты, меламинные смолы, поликарбосилаты, сложные поликарбосилатные эфиры и их смеси. Особенно предпочтительный разжижитель представляет собой нафталинсульфонат.

Технически чистые разжижители обычно являются достаточными для целей настоящего изобретения. Поскольку такие разжижители часто содержат воду, при практическом осуществлении настоящего изобретения допустимо ограниченное содержание воды в разжижителе, при условии, что содержание воды составляет менее 85% мас. Предпочтительным является содержание воды, составляющее ровно или менее 80% мас. и/или 40% или более, особенно предпочтительным является содержание воды от примерно 55 до 60% мас. Наиболее предпочтительно, разжижитель не должен содержать больше воды, чем содержится в разжижителе, приобретенном из коммерческих источников.

Как указано выше, количество разжижителя в способе согласно настоящему изобретению необходимо регулировать для достижения подходящей текучести смеси гипс/вода, но, с другой стороны, количество разжижителя сохраняют на минимальном уровне во избежание затрат и ухудшения характеристик высушивания гипсовой панели. В качестве подходящего количества для удовлетворения указанных требований количество разжижителя может составлять от 0,05 до 2,5% мас., предпочтительно от 0,1 до 2% мас., и более предпочтительно от 0,15 до 0,5% мас. в расчете на массу гипса.

Вспенивание разжижителя газом можно осуществлять с помощью любого стандартного вспенивающего оборудования, которое имеет линию подачи газа. Особенно предпочтительные вспенивающие устройства включают рукояточные погружные смесители (stick mixer), которые можно эксплуатировать при высокой скорости вращения и которые могут создавать высокое напряжение сдвига во вспениваемом разжижителе.

Пена, полученная таким образом и используемая далее в способе согласно настоящему изобретению, предпочтительно имеет плотность разжижителя от 30 до 80%, предпочтительно от 40 до 65% относительно плотности невспененного разжижителя. Другими словами, пена содержит определенное количество газа, который составляет от 70 до 20% об. и предпочтительно от 60 до 35% об. пены разжижителя. Предпочтительный газ для получения пены представляет собой воздух, хотя таким же образом можно использовать другие газы, такие как, в частности, инертные газы, такие как азот, для получения вспененного разжижителя при практическом осуществлении настоящего изобретения.

Включение пены разжижителя, как указано выше, возможно на различных стадиях получения смеси гипс/вода. В одном варианте, например, можно добавлять вспененный разжижитель в затворную воду для смеси гипс/вода, т.е. в воду, в которую добавляют гипс и возможные другие твердые компоненты гипсовой панели. Такой вариант имеет преимущество, поскольку для него необходима лишь минимальная адаптация стандартного способа получения гипсовых панелей.

Во втором варианте вспененный разжижитель можно вводить в смесь гипс/вода посредством добавления в ее твердые компоненты до смешивания с водой. В третьем варианте вспененный разжижитель можно вводить в смесь гипс/вода после ее получения в смесителе, например, в частности, по линии подачи, расположенной перед распределительным устройством для нанесения смеси гипс/вода на двухмерную подложку. В качестве альтернативы, например, при использовании смесительного устройства для получения смеси гипс/вода, которое имеет выпускное отверстие для смеси гипс/вода на своей тангенциальной стороне и имеет трубопровод подачи суспензии, присоединенный к нему, где осуществляют дополнительное перемешивание смеси гипс/вода благодаря вращательному движению (например, как описано в EP 1 637 302 B1), то можно направлять вспененный разжижитель в указанный

трубопровод подачи суспензии по соответствующей питающей линии. Второй и третий варианты имеют преимущества, которые заключаются в усилении повышения текучести (т.е. такое же количество разжижителя обеспечивает более высокую текучесть, чем в способе по первому варианту).

- 5 Как указано выше, главным обнаруженным фактом согласно настоящей заявке является то, что введение вспененного разжижителя в смесь гипс/вода обеспечивает возможное уменьшение количества разжижителя, который используют для получения гипсовой панели. Поскольку это не исключает того, что в смесь гипс/вода также вводят некоторое количество разжижителя в форме
- 10 не вспененного разжижителя, это уменьшает преимущество, обеспечиваемое изобретением. Таким образом, при практическом осуществлении настоящего изобретения предпочтительно, чтобы по меньшей мере 60% мас., более предпочтительно по меньшей мере 80% мас., еще более предпочтительно по меньшей мере 90% мас., еще более предпочтительно по меньшей мере 95%
- 15 мас., и наиболее предпочтительно весь разжижитель, введенный в смесь гипс/вода, был введен в нее в форме пены. Термин «введение» включает любой вариант реализации, в котором пену смешивают с любым из ингредиентов смеси гипс/вода, подлежащей вспениванию, или смешивают со смесью гипс/вода после ее получения из воды и основных ингредиентов гипса.
- 20 Для получения легковесных гипсовых панелей в смесь гипс/вода обычно вводят пену, состоящую из мыла или поверхностно-активного вещества и воды, до нанесения указанной смеси или ее «выливания» на двухмерную подложку. Таким образом, в способе согласно настоящему изобретению предпочтительно, чтобы дополнительная пена на основе мыла была введена в смесь гипс/вода
- 25 до ее нанесения или «выливания» на двухмерную подложку.

В отношении такой пены следует отметить, что указанная пена на основе мыла или поверхностно-активного вещества обычно является пеной на водной основе, т.е. ее получают вспениванием смеси воды и мыла или поверхностно-активного вещества с получением пены, в которой вода составляет основную

30 часть смеси. Например, отношение воды к мылу или поверхностно-активному веществу в таких смесях обычно составляет по меньшей мере 5:1, предпочтительно по меньшей мере 9:1, и более предпочтительно по меньшей мере 15:1. Подходящие мыла/поверхностно-активные вещества включают, например, соли щелочных металлов и/или аммония с этоксилированными,

сульфатированными спиртами в качестве вспенивающих агентов, такие как описаны в US 5683635.

При введении пены на основе мыла/поверхностно-активного вещества в смесь гипс/вода в способе согласно настоящему изобретению, предпочтительно, чтобы пена на основе мыла/поверхностно-активного вещества и пена на основе разжижителя были получены независимо друг от друга, т.е. чтобы мыло/поверхностно-активное вещество и разжижитель не были смешаны с водой для получения пены, и чтобы пена на основе разжижителя была получена в отдельном устройстве, отличном от устройства для получения пены на основе мыла/поверхностно-активного вещества. В этом отношении предпочтительно, чтобы вместе со смесью мыла/поверхностно-активного вещества и воды было вспенено незначительное количество (т.е. менее 5% мас.) общего количества разжижителя, которое должно быть введено в гипсовую панель.

Что касается двухмерной подложки, на которую наносят смесь гипс/вода, можно использовать любой материал, который является обычным для получения гипсовых панелей, и который является, в частности, достаточно гибким, чтобы его можно было изгибать без существенных трудностей. Предпочтительно, двухмерная подложка представляет собой или содержит картон или нетканый материал. Кроме того, в способе согласно настоящему изобретению предпочтительно, чтобы после нанесения смесь была покрыта дополнительной подложкой, которая может состоять из такого же материала, который образует указанную двухмерную подложку, или из другого материала. Предпочтительно, двухмерная подложка и дополнительная подложка изготовлены из одного и того же материала или содержат его, например, картон. В готовой гипсовой панели тот слой, который содержит гипс, находится между двумя слоями подложки, образуя центральный слой.

«Двухмерная подложка» представляет собой подложку, простирающуюся преимущественно в двух измерениях помещения и имеющую толщину, которая существенно меньше длины и ширины материала.

Физические характеристики гипсовой панели можно модифицировать и регулировать посредством добавления одного или более ускорителей, волокон и других обычных добавок.

Подходящий ускоритель представляет собой, например, дигидрат сульфата кальция или сульфат калия.

В смесь гипс/вода можно вводить волокна для улучшения жесткости готовых гипсовых панелей. Предпочтительным типом волокна для данной цели являются стекловолокна, которые можно соответствующим образом добавлять в указанную смесь. Дополнительным предпочтительным типом волокон являются бумажные волокна.

Обычные добавки, которые можно использовать в способе согласно настоящему изобретению, включают модификаторы, такие как цемент, известь, негашеная известь или оксид кальция, гашеная известь, также известная как гидроксид кальция, кальцинированная сода, также известная как карбонат натрия, карбонат калия, также известный как поташ, и другие карбонаты, силикаты, фосфонаты и фосфаты.

Дополнительные добавки, которые можно использовать при практическом осуществлении настоящего изобретения, включают крахмалы (например, для усиления склеивания бумаги и упрочнения продукта), восковые эмульсии силоксанов (например, для улучшения влагостойкости готовой гипсовой панели), триметафосфатные соединения (для повышения прочности продукта и для улучшения устойчивости к провисанию отвержденного гипса), замедлители схватывания, огнезащитные добавки и биоциды (для уменьшения роста плесени, гнили или грибков).

Примеры подходящих биоцидов включают борную кислоту, пиритионовые соли и соли меди; биоциды могут быть соответствующим образом введены либо в двухмерную подложку, либо в гипсовый центральный слой.

Примеры подходящих крахмалов включают, в частности, предварительно желатинизированные крахмалы или крахмалы, модифицированные кислотой. Включение предварительно желатинизированного крахмала увеличивает прочность затвердевшей и высушенной гипсовой отливки и минимизирует или исключает риск отслаивания бумаги в условиях повышенной влажности.

Кроме того, могут быть добавлены сахара, такие как декстроза, для улучшения приклеивания бумаги на кромках гипсовых панелей, или может быть добавлена борная кислота для повышения жесткости.

В способе согласно настоящему изобретению дополнительно предпочтительно, чтобы разжижитель был вспенен в устройстве, которое пространственно изолировано от устройства, в котором вспененный разжижитель вводят в смесь

гипс/вода. То есть устройство для вспенивания разжижителя не является частью того же устройства, в котором получают смесь гипс/вода, но является отдельным от него. В таком случае вспененный разжижитель подают в указанное устройство по соответствующей линии.

- 5 Как и обычные способы получения гипсовых плит, способы согласно настоящему изобретению могут включать дополнительные стадии, включая формование смеси гипс/вода в бесконечную ленту или полосу и обеспечение возможности схватывания смеси гипс/вода. Полученную ленту или полосу можно разрезать с получением гипсовой панели требуемых размеров.
- 10 Во втором аспекте настоящее изобретение относится к смеси гипс/вода или к гипсовой панели, которая может быть получена способом, описанным выше.

В третьем аспекте настоящее изобретение относится к аппаратному комплексу для получения гипсовой панели, предпочтительно для осуществления способа, описанного выше в данном документе, причем указанный аппаратный комплекс
15 содержит вспенивающее устройство, смеситель для получения смеси гипс/вода и сообщающееся с ним разгрузочное устройство для распределения смеси гипс/вода, полученной в смесителе, на двухмерной подложке, причем вспенивающее устройство сообщается с линией подачи воды в смеситель, с
20 линией подачи твердых компонентов формируемой гипсовой панели или с механизмом выгрузки смешанного материала из смесителя перед разгрузочным устройством.

В предпочтительном варианте реализации указанного аппаратного комплекса предложенный аппаратный комплекс содержит два отдельных вспенивающих
25 устройства, причем первое из них выполнено с возможностью получения пены из смеси воды и мыла/поверхностно-активного вещества, а второй вспенивающее устройство выполнено с возможностью получения пены из разжижителя. В таком случае вспенивающее устройство, которое выполнено с
возможностью получения пены из смеси воды и мыла/поверхностно-активного вещества, предпочтительно сообщается с указанным аппаратным комплексом
30 посредством питающей линии в положении между смесителем и разгрузочным устройством. Второе вспенивающее устройство предпочтительно также сообщается с положением между смесителем и разгрузочным устройством или сообщается с питающей линией для подачи твердых материалов в смеситель.

Смеситель в аппаратном комплексе согласно настоящему изобретению предпочтительно имеет выпускное отверстие для смеси гипс/вода на его тангенциальной стороне и имеет трубопровод для перекачивания суспензии, присоединенный к нему, который выполнен с возможностью обеспечения вращательного движения загруженной в него смеси гипс/вода и ее дополнительного перемешивания; соответствующие смесительные устройства описаны, например, в ЕР 1 637 302 В1. Если смеситель имеет такую конфигурацию, то дополнительно предпочтительно, что вспенивающее устройство, которое выполнено с возможностью вспенивания разжижителя, сообщается с трубопроводом для перекачивания суспензии посредством питающей линии. В особенно предпочтительном варианте реализации по меньшей мере указанная питающая линия по меньшей мере частично заполнена вспененным разжижителем, имеющим содержание воды менее 85% мас.

В четвертом аспекте настоящее изобретение относится к применению пены разжижителя, имеющей содержание воды менее 85% мас., для минимизации количества разжижителя, необходимого для обеспечения требуемой текучести смеси гипс/вода, причем вспененный разжижитель смешивают со смесью гипс/вода либо в качестве компонента, используемого для получения смеси, либо после получения указанной смеси.

В представленном выше описании любые варианты реализации, которые указаны как предпочтительные для способов согласно настоящему изобретению, также являются предпочтительными вариантами реализации продуктов, аппаратных комплексов и применения согласно настоящему изобретению, если они явно не противоречат им.

Для дополнительной иллюстрации настоящего изобретения сделана ссылка на прилагаемые фигуры 1 и 2. На фигуре 1 показан один вариант реализации стандартного способа получения гипсовых панелей с секцией формования и формирующим каналом **9**, лентой схватывания **10** и роликовым конвейером **11**. В указанном способе все компоненты гипсовой панели, включая разжижитель, которые могут быть смешаны с технологической водой, смешивают в смесителе **1** и наносят на подложку **2**, такую как картон, через механизм **3** выгрузки. Пена на основе мыла/поверхностно-активного вещества может быть добавлена отдельно (не показано). Затем нанесенная смесь образует плоский средний слой, и на него наносят дополнительный слой подложки (например, картона) **4**.

Наконец, многослойную конструкцию **5** разрезают и транспортируют далее на сушилку **6**.

На фигуре 2 представлен один вариант реализации способа согласно настоящему изобретению. В предложенном способе разжижитель подвергают предварительной обработке с получением пены во вспенивающем устройстве **7**, а затем подают в устройство получения гипсовой панели между смесителем **1** гипса/воды и механизмом **3** выгрузки по линии **8**. Альтернативно, вспененный разжижитель также можно вводить по линии подачи воды в смеситель **1** или по линии подачи твердых компонентов гипсовой панели в смеситель **1**. На фигурах 1 и 2 гипс, воду, ускоритель и необязательные добавки смешивают в смесителе **1**.

Далее настоящее изобретение дополнительно проиллюстрировано с помощью примеров, которые, однако, никоим образом не следует толковать как ограничение изобретения.

15 **Примеры**

Пример 1:

В качестве разжижителя использовали нафталинсульфонат (плотность 1,2 кг/л). Пену из разжижителя получали посредством перемешивания нафталинсульфоната при 4200 ед./мин. с получением пены, имеющей стабильность от 5 до 30 минут (т.е. за это время может отделяться не более 10% первоначально использованной жидкости). Полученная таким образом пена имела плотность примерно 610 г/л.

Затем вспененный нафталинсульфонат использовали для получения гипсовых панелей, полученных из 400 г гипса, 276 г воды, 1 г ускорителя (дигидрат сульфата кальция) и 2 г/1 г разжижителя (0,50/0,25% мас. в пересчете на гипс), следующим образом:

Воду, гипс, ускоритель и разжижитель смешивали в смесителе KitchenAid посредством введения предварительной смеси гипс/ускоритель в воду в течение 10 секунд и перемешивания в течение 7 секунд на полной мощности. В образцах 1 и 2 вспененный разжижитель добавляли в воду до введения предварительной смеси гипс/ускоритель. В образцах 3 и 4 вспененный разжижитель добавляли в предварительную смесь гипс/ускоритель до ее

введения в воду. В образцах 5 и 6 половину использовали половину количества разжижителя (1,0 г, 0,25% мас.) относительно образцов 3 и 4. Для сравнения, испытывали дополнительный образец без разжижителя (сравнительный образец 1).

- 5 Образцы подвергали испытанию на расплыв следующим образом: получали суспензию гипса, как указано выше. После перемешивания на полной мощности переносили суспензию в испытательный конус (высотой 5 см и шириной кольца 10 см) на 13 секунд и удаляли избыток суспензии с помощью шпателя. Затем, по истечении общего времени 30 с, поднимали кольцо с поверхности и определяли расплыв как наибольший размер пятна гипсовой смеси на поверхности после прекращения движения потока смеси. Результаты испытаний представлены ниже в таблице 1:

Таблица 1:

Образец	Разжижитель (невспененный, 1200 г/л)	Разжижитель (вспененный, 610 г/л)	добавление	Расплыв [мм]
Сравнительный образец 1	0	0	--	197
1	2,0		В воду	240
2		2,0	В воду	249
3	2,0		В гипсовую массу	235
4		2,0	В гипсовую массу	255
5	1,0		В гипсовую массу	213
6		1,0	В гипсовую массу	222

- 15 На основании приведенных выше данных, существенное влияние на расплыв можно наблюдать при добавлении вспененного разжижителя в гипсовую массу до смешивания (образцы 3-6). Однако и при добавлении разжижителя в воду

показатель расплыва был улучшен по сравнению с образцом, который был получен с использованием невспененного разжижителя.

Пример 2:

Для определения количественной характеристики эффекта расплыва проводили измерения двух образцов, полученных с использованием невспененного разжижителя (образцы 7 и 8), и двух образцов, полученных с использованием вспененного разжижителя (образцы 9 и 10). Испытания проводили так, как указано выше, используя состав из 400 г гипса, 276 г воды, 5,2 г дигидрата сульфата кальция (ускоритель), 0,044 г замедлителя и 1,88 г разжижителя. Для образцов 9 и 10 вспененный разжижитель добавляли в сухую гипсовую смесь. Для образца 11 количество разжижителя уменьшали на примерно 10% до 1,68 г. Результаты проведенных испытаний представлены ниже в таблице 2:

Таблица 2:

Образец	Добавление разжижителя	Плотность [г/л]	Расплав [мм]
7	Чистый, невспененный	1200	242
8	Чистый, невспененный	1200	240
9	вспененный	650	260
10	вспененный	675	259
11	вспененный	720	245

На основании приведенных выше данных, эффективность вспененного разжижителя увеличилась на примерно 8-9% по сравнению с невспененным разжижителем. Кроме того, образец 11 демонстрирует, что примерно такой же расплав может быть получен при использовании вспененного разжижителя, содержание которого снижено на примерно 10%.

20 Пример 3:

Для определения того, является ли повышенная эффективность разжижителя результатом улучшенной однородности разжижителя, проводили сравнение вспененного разжижителя (образец 13) и разжижителя, который был смешан/гомогенизирован с водой, но не вспенен (образец 14) (для сравнения 5 испытывали также образец 12, в котором использовали невспененный разжижитель). Композиции экспериментальных образцов были такими же, как в примере 2 (т.е. 1,88 г разжижителя на 400 г гипса). Результаты испытания представлены ниже в таблице 3.

Таблица 3:

Образец	Добавление разжижителя	Плотность [г/л]	Расплав [мм]
12	Чистый, невспененный	1200	237
13	вспененный	630	253
14	смешанный / гомогенизированный с водой	1200	233

10 На основании таблицы 3 можно сделать вывод, что смешивание / гомогенизация разжижителя с водой не оказывает существенного влияния на расплав по сравнению с невспененным образцом. Напротив, в случае вспененного разжижителя наблюдали существенное увеличение расплава.

Список условных обозначений:

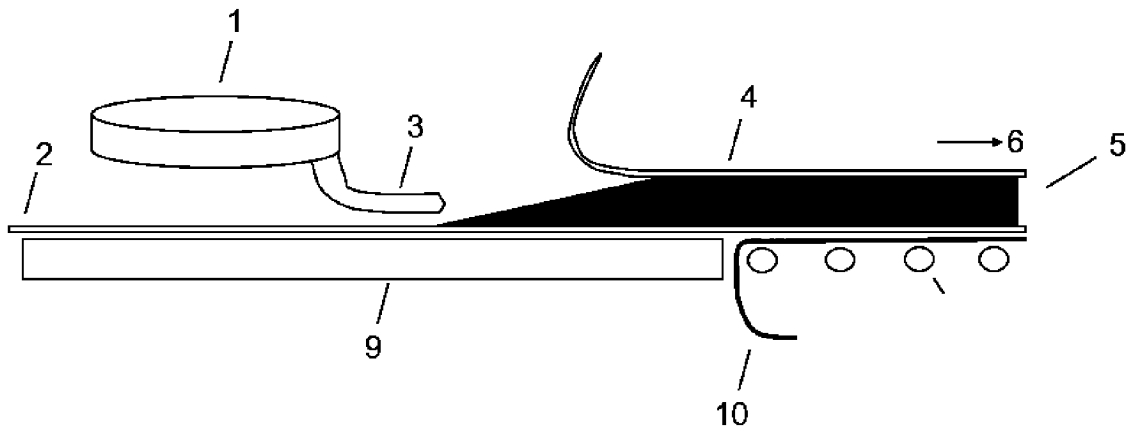
- 1 смеситель
- 2 подложка
- 3 механизм выгрузки
- 5 4 вторая подложка
- 5 многослойная конструкция (гипсовая панель)
- 6 сушилка
- 7 вспенивающее устройство
- 8 линия подачи пены разжижителя
- 10 9 секция формования и формующий канал
- 10 лента схватывания
- 11 роликовый конвейер

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ получения гипсовой панели, в котором разжижитель для гипсовой суспензии вспенен с помощью газа с образованием пены, указанный разжижитель имеет содержание воды менее 85% мас., с последующим введением в смесь гипс/вода и нанесением полученной смеси на двухмерную подложку.
2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что разжижитель вспенен с помощью газа, так что он имеет плотность от 30 до 80%, предпочтительно от 40 до 65% мас. относительно плотности невспененного разжижителя.
3. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что вспененный разжижитель вводят в смесь гипс/вода посредством добавления ее твердых компонентов до смешивания с водой или в смесь гипс/вода после ее получения в смесителе, в частности, по питающей линии перед распределительным устройством для нанесения на двухмерную подложку.
4. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что вспененный разжижитель добавляют в воду для получения смеси гипс/вода.
5. Способ по любому из пп. 1-4, отличающийся тем, что по меньшей мере 60% мас. и предпочтительно по меньшей мере 80% мас. разжижителя вводят в смесь гипс/вода в форме пены.
6. Способ по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что в смесь гипс/вода дополнительно вводят пену на основе мыла.
7. Способ по п. 6, отличающийся тем, что пену на основе мыла и вспененный разжижитель получают независимо друг от друга.
8. Способ по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что двухмерная подложка, на которую наносят указанную смесь, включает картон или нетканое полотно, и при этом после нанесения указанную смесь необязательно накрывают дополнительной подложкой, которая может состоять из того же материала, который образует двухмерную подложку, или из другого материала.

9. Способ по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что разжижитель выбран из группы, включающей лигносульфонатные соли, в частности, с ионами щелочных или щелочноземельных металлов, нафталинсульфонаты, меламинные смолы, поликарбоксилаты, сложные поликарбоксилатные эфиры и их смеси.
10. Способ по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что разжижитель вводят в смесь гипс/вода в количестве от 0,1 до 2,5% мас. и, в частности, от 1 до 2% мас. в расчете на массу гипса.
11. Способ по любому из предшествующих пунктов, дополнительно включающий введение в смесь гипс/вода одного или более из ускорителей, волокон, предпочтительно в форме стекловолокон, и добавок.
12. Способ по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что разжижитель вспенивают в устройстве, которое пространственно изолировано от устройства, в котором вспененный разжижитель вводят в смесь гипс/вода.
13. Смесь гипс/вода или гипсовая панель, которая может быть получена способом, описанным в любом из пп. 1-12.
14. Аппаратный комплекс для получения гипсовой панели, предпочтительно для осуществления способа, описанного в любом из пп. 1-12, причем указанный аппаратный комплекс содержит вспенивающее устройство, смеситель для получения смеси гипс/вода и разгрузочное устройство для распределения смеси гипс/вода, полученной в смесителе, на двухмерной подложке, причем вспенивающее устройство сообщается с линией подачи воды в смеситель, с линией подачи твердых компонентов формируемой гипсовой панели или с механизмом выгрузки смешанного материала из смесителя впереди разгрузочного устройства.
15. Применение пены разжижителя, имеющей содержание воды менее 85% мас., для минимизации количества разжижителя, необходимого для обеспечения требуемой текучести смеси гипс/вода, причем вспененный разжижитель смешивают со смесью гипс/вода либо в качестве компонента, используемого для получения смеси, либо после получения указанной смеси.

Вспененные разжижители в гипсовых панелях

Фигура 1**Фигура 2**