



(19) RU (11) 2 215 708 (13) C2
(51) МПК⁷ C 04 B 28/14

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 99110502/03, 21.08.1998

(24) Дата начала действия патента: 21.08.1998

(30) Приоритет: 21.08.1997 US 08/916,058

(46) Дата публикации: 10.11.2003

(56) Ссылки: WO 9638394 A, 05.12.1996. EP 0001591 A, 02.05.1979. EP 0681998 A, 15.11.1977. EP 0370703 A, 30.05.1990. ЗУБАРЕВ К.К. Справочник по производству гипса. - М.: Стройиздат, 1963, с.73, 74. ГОРЛОВ Ю.П., Технология теплоизоляционных и акустических материалов. - М.: Высшая школа, 1989, с.327-328. ВОЛЖЕНСКИЙ А.В. Минеральные вяжущие вещества. - М., 1986, с.52-53.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 21.05.1999

(86) Заявка РСТ:
US 98/17293 (21.08.1998)

(87) Публикация РСТ:
WO 99/08979 (25.02.1999)

(98) Адрес для переписки:
129010, Москва, ул. Большая Спасская, 25,
стр.3, ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Е.В.Томской

(71) Заявитель:

ЮНАЙТЕД СТЕЙТС ДЖИПСУМ КОМПАНИ (US)

(72) Изобретатель: Ю Квианг (US),
СЬЮКЕЧ Стивен В. (US), ГРОЗА Брент Э.
(US), МЛИНАК Рэймонд Дж. (US), ДЖОУНС
Фредерик Т. (US), ХЕНКЕЛС Пол Дж. (US)

(73) Патентообладатель:

ЮНАЙТЕД СТЕЙТС ДЖИПСУМ КОМПАНИ (US)

(74) Патентный поверенный:

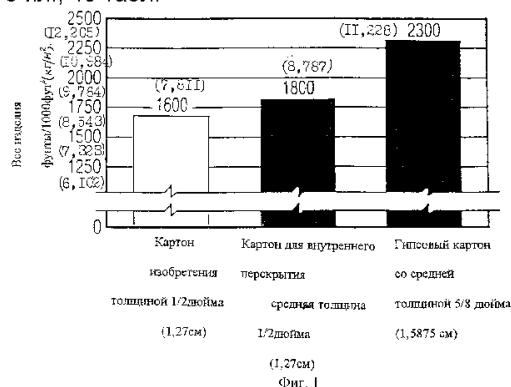
Томская Елена Владимировна

(54) ГИПСОСОДЕРЖАЩЕЕ ИЗДЕЛИЕ, ИМЕЮЩЕЕ ПОВЫШЕННОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ОСТАТОЧНОЙ ДЕФОРМАЦИИ, И СПОСОБ И КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ

(57)

Изобретение предусматривает гипсосодержащее изделие, имеющее повышенное сопротивление остаточной деформации при изгибе, и способ его изготовления. Способ получения изделия, содержащего затвердевший гипс, имеющего повышенную устойчивость к воздействию постоянной деформации при изгибе, включает образование смеси кальцийсульфатного материала, воды и упрочняющего материала, включающего одну или несколько солей или их анионных частей, выбранных из группы триметафосфата натрия, триметафосфата алюминия, кислого пирофосфата натрия, тетракалийпирофосфата, тринатридикальцийтриполифосфата, тетранатрийпирофосфата, полифосфата аммония с 1000-3000 повторяющихся фосфатных звеньев, и поддержание смеси при условиях, достаточных для того, чтобы

кальцийсульфатный материал образовал затвердевший гипс. Технический результат - получение затвердевшего гипса, имеющего повышенное сопротивление остаточной деформации при изгибе. 17 с. и 52 з.п.ф-лы, 5 ил., 19 табл.





(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 215 708** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **C 04 B 28/14**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 99110502/03, 21.08.1998
(24) Effective date for property rights: 21.08.1998
(30) Priority: 21.08.1997 US 08/916,058
(46) Date of publication: 10.11.2003
(85) Commencement of national phase: 21.05.1999
(86) PCT application:
US 98/17293 (21.08.1998)
(87) PCT publication:
WO 99/08979 (25.02.1999)
(98) Mail address:
129010, Moskva, ul. Bol'shaja Spasskaja, 25,
str.3, OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij
i Partnery", pat.pov. E.V.Tomskoj

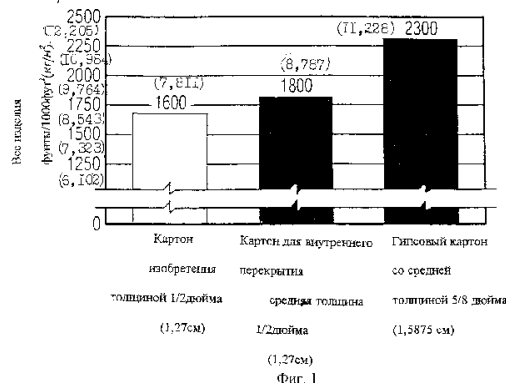
(71) Applicant:
JuNAJTED STEJTS DZhIPSUM KOMPANI (US)
(72) Inventor: Ju Kviang (US),
S'JuKECh Stiven V. (US), GROZA Brent Eh.
(US), MLINAK Rehjmond Dzh. (US), DZhOUNS
Frederik T. (US), KhENKELS Pol Dzh. (US)
(73) Proprietor:
JuNAJTED STEJTS DZhIPSUM KOMPANI (US)
(74) Representative:
Tomskaia Elena Vladimirovna

(54) GYPSIFEROUS PRODUCT HAVING ELEVATED RESISTANCE TO RESIDUAL DEFORMATION, METHOD
AND COMPOSITION FOR PRODUCTION THEREOF

(57) Abstract:

FIELD: manufacture of building materials.
SUBSTANCE: method of manufacturing product
containing solidified gypsum and having
elevated resistance to constant bending
strain comprises providing mixture of
calcium sulfate material with water and a
reinforcing material including one or
several salts or their anionic moieties
selected from sodium trimetaphosphate,
aluminum trimetaphosphate, sodium acid
pyrophosphate, tetrapotassium pyrophosphate,
trisodiumdipotassium tripolyphosphate,
ammonium polyphosphate with 1000-3000
phosphate units, which mixture is then
maintained under conditions appropriate to
allow calcium sulfate material to form

hardened gypsum. EFFECT: increased
resistance to bending strain. 69 cl, 5 dwg,
19 cl, 12 ex



Изобретение относится к способу и композиции для получения изделий, содержащих затвердевший гипс, например гипсовых картонов, армированных многослойных гипсовых картонов, штукатурок, поддающихся механической обработке материалов, материалов для заделки швов и звукоизолирующей плитки, и к способам и композициям для их изготовления. Более конкретно, изобретение касается таких изделий, содержащих затвердевший гипс, которые имеют повышенное сопротивление остаточной деформации (например, сопротивление прогибу) за счет применения одного или нескольких упрочняющих материалов. Такие предпочтительные варианты изобретения касаются изготовления таких изделий посредством гидратации обожженного гипса в присутствии упрочняющего материала, который вызывает появление у затвердевшего гипса, полученного посредством такой гидратации, повышенной прочности, более высокого сопротивления остаточной деформации (например, сопротивления прогибу) и повышенной стабильности размеров (т.е. отсутствия усадки во время сушки затвердевшего гипса). Упрочняющий материал обеспечивает также другие усовершенствованные свойства и преимущества при получении изделий, содержащих затвердевший гипс. В альтернативном варианте изобретения затвердевший гипс обрабатывают одним или несколькими упрочняющими материалами, при этом обеспечивают подобные, если не те же самые свойства гипсосодержащих изделий: повышенную прочность, более высокое сопротивление остаточной деформации (например, сопротивление прогибу), повышенную стабильность размеров и другие усовершенствованные свойства и преимущества. В некоторых вариантах изобретения изделие изобретения, содержащее затвердевший гипс, имеет относительно высокие концентрации хлоридных солей, однако все же стараются избежать неблагоприятного воздействия таких концентраций солей в гипсосодержащих изделиях.

Предшествующий уровень техники
Многие хорошо известные полезные изделия содержат затвердевший гипс (дигидрат сульфата кальция) в качестве важного, и часто в качестве основного, компонента. Так, например, затвердевший гипс является основным компонентом облицованных бумагой гипсовых картонов, применяемых при обычном сооружении внутренних стен и перекрытий различных зданий (смотри, например, патент США 4009062 и 2985219). Он является также основным компонентом многослойных картонов и изделий на основе гипса/целлюлозного волокна, описанных в патенте США 5320677. Значительные количества гипса часто содержат изделия, которые заполняют и разглаживают швы между кромками гипсовых картонов (смотри, например, патент США 3297601). Значительные процентные содержания затвердевшего гипса могут содержать звукоизолирующие плитки, которые являются пригодными для подвесных потолков, описанные, например, в патентах США

5395438 и 3246063. От образования затвердевшего гипса обычно зависят также обычные штукатурки, применяемые, например, для получения внутренних стен зданий с оштукатуренной поверхностью. Значительные количества гипса могут также содержать многие специальные материалы, например материал, подходящий для моделирования и изготовления пресс-форм, которые могут подвергаться точной механической обработке, описанные в патенте США 5534059.

Большинство таких гипсосодержащих изделий получают путем образования смеси из обожженного гипса (полугидрата сульфата кальция и/или ангидрита сульфата кальция) и воды (и других соответствующих компонентов, когда это является необходимым), разлива смеси в профилированную пресс-форму или на поверхность и обеспечения твердения для образования затвердевшего (т.е. повторно гидратированного) гипса путем взаимодействия обожженного гипса с водой с образованием матрицы кристаллического гидратированного гипса (дигидрата сульфата кальция). Затем часто осуществляют слабый нагрев для удаления оставшейся свободной (непрореагировавшей) воды с получением сухого изделия. Именно желательная гидратация обожженного гипса обеспечивает образование связующей матрицы из кристаллов затвердевшего гипса, придавая тем самым прочность гипсовой структуре в гипсосодержащем изделии.

Все из вышеописанных гипсосодержащих изделий могут обладать преимуществом в том случае, если прочность составляющих их кристаллических структур затвердевшего гипса с целью повышения их стойкости к напряжениям, которые могут встретиться во время применения, будет увеличена.

Кроме того, постоянно предпринимаются попытки изготовления таких многих гипсосодержащих изделий с меньшим весом путем частичной замены матрицы затвердевшего гипса на материалы с меньшей плотностью. В таких случаях, вследствие уменьшения массы затвердевшего гипса, для обеспечения прочности изделия с меньшей плотностью существует необходимость в повышении прочности затвердевшего гипса выше обычных уровней для сохранения прочности всего изделия при уровнях, свойственных продуктам с более высокой плотностью.

Более того, имеется потребность в более высоком сопротивлении остаточной деформации (например, сопротивлению прогибу) структур многих из таких гипсосодержащих изделий, особенно в условиях высокой влажности и температуры или даже нагрузки. Глаз человека обычно не может различить прогиб гипсосодержащего картона при уровнях менее около 0,1 дюйма (0,254 см) прогиба на два фута (0,6096 м) длины картона. Таким образом, существует потребность в гипсосодержащих изделиях, которые являются стойкими к остаточной деформации в течение всего срока службы таких изделий. Так, например, гипсосодержащие картоны и звукоизолирующие плитки часто сохраняют или применяют в горизонтальном положении. Если матрица затвердевшего гипса в таких

изделиях не является достаточно стойкой к остаточной деформации, в особенности при высокой влажности и температуре или даже при высокой нагрузке, изделия на участке между точками, где они прикреплены к нижележащей структуре или поддерживаются такой структурой, могут начать прогибаться. Это может выглядеть неприглядно и может также вызвать трудности при применении таких изделий. Во многих применениях гипсосодержащие изделия должны обладать способностью нести нагрузки, например изоляционные или конденсационные нагрузки, без заметного прогиба. Поэтому существует постоянная потребность в обеспечении образования затвердевшего гипса, обладающего повышенным сопротивлением остаточной деформации (например, сопротивлением прогибу). Кроме того, существует большая потребность в том, чтобы затвердевший гипс в гипсосодержащих изделиях во время их производства, обработки и коммерческого применения имел повышенную стабильность размеров (безусадочность). Затвердевший гипс, в частности, в условиях изменения температуры и влажности может давать усадку или увеличиваться в объеме. Так, например, влага, захваченная в междоузлиях кристаллов гипсовой матрицы гипсового картона или плитки, подвергнутых высокой влажности и температуре, может увеличить проблемы, связанные с прогибом, вследствие увеличения объема и разбухания увлажненного картона. Кроме того, при получении изделий, содержащих затвердевший гипс, в матрице после твердения гипса обычно остается значительное количество свободной (непрореагировавшей) воды. Посредством слабого нагрева такую свободную воду обычно впоследствии удаляют. После того, как испарившаяся вода исчезнет из междоузлий кристаллов гипсовой матрицы, матрица, вследствие естественных сил, присущих затвердевшему гипсу, обладает склонностью к усадке (т.е. вода удерживается в матрице отдельно от связывающих кристаллов затвердевшего гипса, которые после испарения воды обладают склонностью к более тесному сближению).

Если такую нестабильность размеров можно свести к минимуму или избежать ее, это приведет к получению различных преимуществ. Так, например, существующие способы производства гипсового картона могут обеспечить получение большого количества изделия в том случае, если картон во время сушки не будет давать усадку, вследствие чего можно быть уверенными в том, что гипсосодержащие изделия будут сохранять определенную форму и размерные соотношения будут лучше служить выбранным целям (например, при использовании их для моделирования и изготовления пресс-форм). Так, например, некоторые штукатурки, предназначенные для внутренних поверхностей стен зданий, могут обеспечивать преимущества благодаря отсутствию усадки во время сушки, вследствие чего штукатурку можно предпочтительнее нанести толстыми слоями, избежав опасности растрескивания, чем наносить ее многочисленными тонкими слоями с продолжительными перерывами,

необходимыми для обеспечения соответствующей сушки между нанесениями слоев.

Некоторые конкретные виды гипсосодержащих изделий вызывают также другие особые проблемы. Так, например, гипсосодержащие изделия пониженной плотности часто получают с применением вспенивателей, создающих в суспензиях обожженного гипса водные пузырьки (текущие водные смеси), которые дают в изделии во время образования затвердевшего гипса соответствующие постоянные пустоты. Проблема часто состоит и в том, что применяемые водные пены являются неустойчивыми в силу своей природы и поэтому многие из пузырьков до образования затвердевшего гипса могут коалесцировать и просачиваться в относительно разбавленную суспензию (подобно пузырькам в барботажной ванне), вследствие этого для получения изделия желательной плотности и желательной концентрации пустот в затвердевшем гипсе следует применять значительные концентрации вспенивателей. Это приводит к увеличению затрат и риска, связанного с получением неблагоприятных воздействий химических вспенивателей на другие компоненты или свойства гипсосодержащих изделий. Было бы желательным уменьшить количество вспенивателя, необходимого для получения в затвердевших гипсосодержащих изделиях желательного концентрирования пустот.

Имеется также потребность в новых и усовершенствованных композициях и способах изготовления изделий, содержащих затвердевший гипс, полученных из смесей, содержащих высокие концентрации (т.е., по меньшей мере, 0,015 вес.% в расчете на вес в смеси кальцийсульфатных материалов) ионов хлорида или его солей. Ионы хлорида или его соли могут существовать в виде примесей в самом кальцийсульфатном материале или в воде, (например, в морской воде или в содержащей рассол подземной воде) применяемой в смеси, которую до настоящего изобретения невозможно было применять для получения прочных изделий, содержащих затвердевший гипс.

Существует также потребность в новых и усовершенствованных композициях и способах обработки затвердевшего гипса для повышения прочности, сопротивления остаточной деформации (например, сопротивления прогибу) и стабильности размеров (безусадочности).

Поэтому существует постоянная потребность в новых и усовершенствованных изделиях, содержащих затвердевший гипс, и композициях и способах для их изготовления, которые помогут решить, избежать или свести к минимуму вышеприведенные проблемы. Настоящее изобретение удовлетворяет таким потребностям.

Существо изобретения

Авторы настоящего изобретения установили, что предложенные ими изделия, содержащие затвердевший гипс, и композиции и способы для их изготовления, удовлетворяют описанным выше потребностям. Каждый из вариантов изобретения удовлетворяет одну или несколько из этих потребностей.

Это достигается за счет того, что в

способе получения изделия, содержащего затвердевший гипс, имеющего повышенную устойчивость к воздействию постоянной деформации при изгибе, согласно изобретению образование смеси кальцийсульфатного материала, воды и упрочняющего материала, включающего одну или несколько солей или их анионных частей, выбранных из группы, триметафосфата натрия, триметафосфата алюминия, кислого пирофосфата натрия, тетракалийпирофосфата, тринатрийдикалийтриполифосфата, тетранатрийпирофосфата, полифосфата аммония с 1000-3000 повторяющихся фосфатных звеньев, и поддержание смеси при условиях, достаточных для того, чтобы кальцийсульфатный материал образовал затвердевший гипс; включение упрочняющего материала или материалов в смесь в таком количестве, что образованный затвердевший гипс имеет большее сопротивление остаточной деформации, по сравнению с сопротивлением остаточной деформации, полученным в том случае, когда в смесь не включают упрочняющий материал.

Предпочтительно концентрация упрочняющего материала в смеси составляет от около 0,004 до около 2,0% по весу в расчете на вес кальцийсульфатного материала.

Предпочтительно концентрация упрочняющего материала в смеси составляет от около 0,04 до около 0,16% по весу в расчете на вес кальцийсульфатного материала.

Предпочтительно концентрация упрочняющего материала в смеси составляет около 0,08% по весу в расчете на вес кальцийсульфатного материала.

Предпочтительно смесь дополнительно содержит желатинированный крахмал.

Предпочтительно кальцийсульфатный материал включает одно или несколько веществ, выбранных из ангидрита сульфата кальция; полугидрата сульфата кальция; дигидрата сульфата кальция или ионов кальция и сульфата.

Предпочтительно кальцийсульфатный материал включает полугидрат сульфата кальция.

Предпочтительно кальцийсульфатный материал включает дигидрат сульфата кальция.

Предпочтительно образованный затвердевший гипс, помимо более высокого сопротивления остаточной деформации, имеет также более высокую прочность по сравнению с прочностью, полученной в том случае, когда в смесь не включают упрочняющий материал.

Предпочтительно смесь дополнительно содержит, по меньшей мере, 0,015 вес. % (в расчете на вес кальцийсульфатного материала в смеси) ионов хлорида или его солей.

Предпочтительно смесь дополнительно содержит, 0,02-1,5 вес. % (в расчете на вес кальцийсульфатного материала в смеси) ионов хлорида или его солей.

Это также достигается за счет получения содержащего затвердевший гипс изделия описанным способом.

Это также достигается за счет того, что гипсовый картон, имеющий повышенное

сопротивление прогибу, согласно изобретению включает сердцевину из материала, расположенного между покрывающими листами, причем сердцевина включает затвердевший гипс, и картон получают способом, включающим образование или осаждение смеси между покрывающими листами, где смесь содержит кальцийсульфатный материал, воду и упрочняющий материал, включающий одну или несколько солей или их анионных частей, выбранных из группы, состоящей из триметафосфата натрия, триметафосфата алюминия, кислого пирофосфата тетракалийпирофосфата, тринатрийдикалийтриполифосфата, тетранатрийпирофосфата, полифосфата аммония с 1000-3000 повторяющихся фосфатных звеньев, и поддержание смеси при условиях, достаточных для того, чтобы кальцийсульфатный материал образовал затвердевший гипс; поддержание смеси при условиях, достаточных для того, чтобы кальцийсульфатный материал образовал затвердевший гипс; включение упрочняющего материала или материалов в смесь в таком количестве, что образованный затвердевший гипс имеет большее сопротивление остаточной деформации, по сравнению с сопротивлением остаточной деформации, полученным в том случае, когда в смесь не включают упрочняющий материал.

Предпочтительно концентрация упрочняющего материала составляет от около 0,004 до около 2,0% по весу в расчете на вес кальцийсульфатного материала.

Предпочтительно концентрация упрочняющего материала в смеси составляет от около 0,04 до около 0,16% по весу в расчете на вес кальцийсульфатного материала.

Предпочтительно концентрация упрочняющего материала в смеси составляет около 0,08% по весу в расчете на вес кальцийсульфатного материала.

Предпочтительно кальцийсульфатный материал включает одно или несколько веществ, выбранных из ангидрита сульфата кальция; полугидрата сульфата кальция; дигидрата сульфата кальция или ионов кальция и сульфата.

Предпочтительно кальцийсульфатный материал включает полугидрат сульфата кальция.

Предпочтительно кальцийсульфатный материал включает дигидрат сульфата кальция.

Предпочтительно гипсовый картон, кроме более высокого сопротивления остаточной деформации, имеет также более высокую прочность по сравнению с прочностью, полученной в том случае, когда в смесь не включают упрочняющий материал.

Предпочтительно смесь дополнительно содержит, по меньшей мере, 0,015% по весу (в расчете на вес кальцийсульфатного материала в смеси) ионов хлорида или его солей.

Предпочтительно смесь дополнительно содержит желатинированный крахмал.

Предпочтительно смесь дополнительно содержит, 0,02-1,5 вес. % (в расчете на вес кальцийсульфатного материала в смеси) ионов хлорида или его солей.

Предпочтительно смесь дополнительно

содержит желатинированный крахмал.

Предпочтительно концентрация желатинированного крахмала в смеси составляет от около 0,08 до около 0,5% по весу в расчете на вес кальцийсульфатного материала.

Предпочтительно концентрация желатинированного крахмала в смеси составляет от около 0,16 до около 0,4% по весу в расчете на вес кальцийсульфатного материала.

Предпочтительно концентрация желатинированного крахмала в смеси составляет около 0,3% по весу в расчете на вес кальцийсульфатного материала.

Предпочтительно сердцевина имеет однородно распределенные в ней пустоты, и смесь дополнительно содержит водную пену.

Предпочтительно водная пена образована из вспенивателя или смеси вспенивателей, имеющих формулу



где x - число от 2 до 20, y - число от 0 до 10 и равно 0, по меньшей мере, в 50 вес.% вспенивателя и M является катионом.

Предпочтительно у равен 0 в от 86 до 99 вес.% вспенивателя или смеси вспенивателей.

Предпочтительно смесь дополнительно содержит желатинированный крахмал и водную пену.

Кроме того, это достигается за счет того, что содержащий затвердевший гипс продукт, применяемый для заделки швов между кромками гипсового картона, полученный способом согласно изобретению, включающим помещение в шов смеси, содержащей связующее, сгуститель, невыравнивающее средство, воду и один или несколько упрочняющих материалов, выбранных из группы, состоящей из конденсированных фосфорных кислот, каждая из которых содержит 2 или более звеньев фосфорной кислоты, и солей или ионов конденсированных фосфатов, каждый из которых содержит 2 или более фосфатных звеньев, и поддержание смеси при условиях, достаточных для того, чтобы кальцийсульфатный материал образовал затвердевший гипс; включение упрочняющего материала или материалов в смесь в таком количестве, что образованный затвердевший гипс имеет большее сопротивление остаточной деформации, по сравнению с сопротивлением остаточной деформации, полученным в том случае, когда в смесь не включают упрочняющий материал.

Это также достигается за счет получения содержащей затвердевший гипс звукоизолирующей плитки способом, включающим образование или осаждение на поддоне смеси, содержащей желатинированный крахмал, шлаковую вату, кальцийсульфатный материал, воду и один или несколько упрочняющих материалов, выбранных из группы, состоящей из конденсированных фосфорных кислот, каждая из которых содержит 2 или более звеньев фосфорной кислоты, и солей или ионов конденсированных фосфатов, каждый из которых содержит 2 или более фосфатных звеньев, и поддержание смеси при условиях, достаточных для того, чтобы кальцийсульфатный материал образовал

затвердевший гипс; включение упрочняющего материала или материалов в смесь в таком количестве, что образованный затвердевший гипс имеет большее сопротивление остаточной деформации, по сравнению с сопротивлением остаточной деформации, полученным в том случае, когда в смесь не включают упрочняющий материал.

Это также достигается за счет получения содержащей затвердевший гипс звукоизолирующей плитки способом, включающим образование или осаждение на поддоне смеси, содержащей желатинированный крахмал, вспененные частицы перлита, армирующий волокнистый наполнитель, кальцийсульфатный материал, воду и один или несколько упрочняющих материалов, выбранных из группы, состоящей из конденсированных фосфорных кислот, каждая из которых содержит 2 или более звеньев фосфорной кислоты, и солей или ионов конденсированных фосфатов, каждый из которых содержит 2 или более фосфатных звеньев, и поддержание смеси при условиях, достаточных для того, чтобы кальцийсульфатный материал образовал затвердевший гипс; включение упрочняющего материала или материалов в смесь в таком количестве, что образованный затвердевший гипс имеет большее сопротивление остаточной деформации, по сравнению с сопротивлением остаточной деформации, полученным в том случае, когда в смесь не включают упрочняющий материал.

Это также достигается за счет получения поддающегося механической обработке изделия, содержащего затвердевший гипс, способом, включающим образование смеси, содержащей крахмал, частицы повторно диспергируемого в воде полимера, кальцийсульфатный материал, воду и один или несколько материалов, выбранных из группы, состоящей из конденсированных фосфорных кислот, каждая из которых содержит 2 или более звеньев фосфорной кислоты, и солей или ионов конденсированных фосфатов, каждый из которых содержит 2 или более фосфатных звеньев, и поддержание смеси при условиях, достаточных для того, чтобы кальцийсульфатный материал образовал затвердевший гипс; включение упрочняющего материала или материалов в смесь в таком количестве, что образованный затвердевший гипс имеет большее сопротивление остаточной деформации, по сравнению с сопротивлением остаточной деформации, полученным в том случае, когда в смесь не включают упрочняющий материал.

Это также достигается за счет использования для изготовления гипсового картона композиции, содержащей смесь кальцийсульфатного материала, воды, водной пены, желатинизированного крахмала и одного или нескольких упрочняющих материалов, выбранных из группы, состоящей из конденсированных фосфорных кислот, каждая из которых содержит 2 или более звеньев фосфорной кислоты, и солей или ионов конденсированных фосфатов, каждый из которых содержит 2 или более фосфатных звеньев.

Это также достигается за счет использования при смешивании с водой для изготовления поддающегося механической

обработке изделия, включающего затвердевший гипс, композиции согласно изобретению, содержащей смесь крахмала, частиц повторно диспергируемого в воде полимера, полугидрата сульфата кальция и одного или нескольких упрочняющих материалов, выбранных из группы, состоящей из конденсированных фосфорных кислот, каждая из которых содержит 2 или более звеньев фосфорной кислоты, и солей или ионов конденсированных фосфатов, каждый из которых содержит 2 или более фосфатных звеньев.

Это также достигается за счет использования при смешивании с водой для заделки швов между кромками гипсовых картонов, композиции согласно изобретению, содержащей смесь связующего, сгустителя, невыравнивающего средства, полугидрата сульфата кальция и одного или нескольких упрочняющих материалов, выбранных из группы, состоящей из конденсированных фосфорных кислот, каждая из которых содержит 2 или более звеньев фосфорной кислоты, и солей или ионов конденсированных фосфатов, каждый из которых содержит 2 или более фосфатных звеньев.

Это также достигается за счет того, что способ изготовления содержащего затвердевший гипс изделия, имеющего повышенные прочность, сопротивление остаточной деформации и стабильность размеров, согласно изобретению включает образование смеси обожженного гипса, воды и иона триметафосфата и поддержание смеси при условиях, достаточных для превращения обожженного гипса в затвердевший гипс.

Предпочтительно концентрация иона триметафосфата в смеси составляет от около 0,004 до около 2,0% по весу в расчете на вес обожженного гипса.

Предпочтительно концентрация иона триметафосфата в смеси составляет от около 0,04 до около 0,16% по весу в расчете на вес обожженного гипса.

Предпочтительно концентрация иона триметафосфата в смеси составляет около 0,08% по весу в расчете на вес обожженного гипса.

Предпочтительно ион триметафосфата обеспечивают путем растворения триметафосфатной соли в находящейся в смеси воде.

Предпочтительно ион триметафосфата обеспечивают путем растворения триметафосфата натрия в находящейся в смеси воде.

Предпочтительно обожженный гипс включает бета-полугидрат сульфата кальция.

Предпочтительно смесь дополнительно содержит желатинированный крахмал.

Предпочтительно содержащим затвердевший гипс изделием является гипсовый картон, включающий сердцевину из материала, расположенного между покрывающими листами, причем сердцевина включает затвердевший гипс, и картон образуют путем осаждения между покрывающими листами смеси обожженного гипса, воды и иона триметафосфата и обеспечения отверждения и сушки образованного комплекта.

Предпочтительно смесь дополнительно содержит желатинированный крахмал.

Предпочтительно концентрация желатинированного крахмала в смеси составляет от около 0,08 до около 0,5% по весу в расчете на вес обожженного гипса.

5 Предпочтительно концентрация желатинированного крахмала в смеси составляет от около 0,16 до около 0,4% по весу в расчете на вес обожженного гипса.

10 Предпочтительно концентрация желатинированного крахмала в смеси составляет около 0,3% по весу в расчете на вес обожженного гипса.

Предпочтительно сердцевина имеет однородно распределенные в ней пустоты, и смесь дополнительно содержит водную пену.

15 Предпочтительно водная пена образована из вспенивателя или смеси вспенивателей, имеющих формулу



где x - число от 2 до 20, y - число от 0 до 10 и равно 0, по меньшей мере, в 50 вес. % вспенивателя и M является катионом.

20 Предпочтительно y равен 0 в от 86 до 99 вес. % вспенивателя или смеси вспенивателей.

Предпочтительно смесь дополнительно содержит желатинированный крахмал и водную пену.

25 Предпочтительно содержащим затвердевший гипс изделием является многослойный картон, содержащий затвердевший гипс и армирующий материал, смесь дополнительно содержит армирующий материал, и картон образуют путем осаждения смеси на поверхность и обеспечения отверждения и сушки смеси.

30 Предпочтительно содержащим затвердевший гипс изделием является поддающийся механической обработке материал, и смесь дополнительно содержит крахмал и частицы повторно диспергируемого в воде полимера.

35 Предпочтительно содержащим затвердевший гипс изделием является материал, применяемый для заделки швов между кромками гипсовых картонов; смесь дополнительно содержит связующее, сгуститель и невыравнивающее средство; материал образуют путем помещения смеси в шов и обеспечения отверждения и сушки смеси.

40 Предпочтительно содержащим затвердевший гипс изделием является звукоизолирующая плитка; смесь дополнительно содержит желатинированный крахмал и шлаковую вату; плитку образуют путем разлики смеси на поддон и обеспечения отверждения и сушки смеси.

45 Предпочтительно содержащим затвердевший гипс изделием является звукоизолирующая плитка; смесь дополнительно содержит желатинированный крахмал, вспененные частицы перлита и волокнистый армирующий наполнитель; плитку образуют путем разлики смеси на поддон и обеспечения отверждения и сушки смеси.

50 Это также достигается за счет использования для изготовления гипсового картона, композиции согласно изобретению, содержащей смесь воды, обожженного гипса, иона триметафосфата и желатинированного крахмала.

Это также достигается за счет использования для изготовления гипсового

картона композиции согласно изобретению, содержащей смесь воды; обожженного гипса; иона триметафосфата и водной пены.

Предпочтительно смесь дополнительно содержит желатинированный крахмал.

Это также достигается за счет использования при смешивании с водой для изготовления многослойного картона, содержащего затвердевший гипс и частицы хозяина, при этом, по меньшей мере, часть затвердевшего гипса расположена в доступных пустотах в частицах хозяина и около них, композиции согласно изобретению, где композиция содержит смесь частиц хозяина, имеющих доступные пустоты; обожженного гипса, по меньшей мере, часть которого находится в форме кристаллов в пустотах частиц хозяина и около них, и водорастворимой триметафосфатной соли.

Это также достигается за счет использования при смешивании с водой композиции согласно изобретению для изготовления поддающегося механической обработке материала, включающего затвердевший гипс, содержащей смесь обожженного гипса; водорастворимой триметафосфатной соли; крахмала и частиц повторно диспергируемого в воде полимера.

Это также достигается за счет использования при смешивании с водой композиции согласно изобретению для заделки швов между кромками гипсовых картонов, содержащей смесь обожженного гипса; водорастворимой триметафосфатной соли; связующего, сгустителя и невыравнивающего средства.

Это также достигается за счет использования для изготовления звукоизолирующей плитки композиции согласно изобретению, содержащей смесь воды; обожженного гипса; иона триметафосфата; желатинированного крахмала и шлаковой ваты.

Это также достигается за счет использования для изготовления звукоизолирующей плитки композиции согласно изобретению, содержащей смесь воды; обожженного гипса; иона триметафосфата; желатинированного крахмала; вспененных частиц перлита и армирующего волокнистого материала.

Описание чертежей

Фиг. 1 представляет собой график, изображающий полученный вес изделий из гипсового картона, включающих гипсовый картон настоящего изобретения.

Фиг. 2 представляет собой графики, с помощью которых можно сравнить сопротивление прогибу гипсового картона, изготовленного в соответствии с настоящим изобретением, с сопротивлением прогибу коммерчески доступных картонов, где все испытываемые картоны устанавливали с применением скоб и винтов, обычно применяемых для закрепления перекрытия.

Фиг. 3 представляет собой графики, с помощью которых можно сравнить сопротивление прогибу гипсового картона, изготовленного в соответствии с настоящим изобретением, с сопротивлением прогибу коммерчески доступных картонов, где все испытываемые картоны устанавливали с применением общепринятого средства для закрепления перекрытия F2100 (т.е. клея).

Фиг. 4 представляет собой графики, с

помощью которых можно сравнить стрелу прогиба гипсового картона, изготовленного в соответствии с настоящим изобретением, и коммерчески доступного гипсового картона.

Фиг. 5 представляет собой графики, изображающие влияние обработки гипсового картона в соответствии с настоящим изобретением, содержащего предварительно затвердевший и высушенный гипс (т.е. дигидрат сульфата кальция) на стрелу прогиба.

Описание предпочтительных вариантов

Настоящее изобретение можно использовать на практике с применением композиций и способов, подобных тем, которые применяли в предшествующем уровне для получения различных изделий, содержащих затвердевший гипс. Существенное отличие композиций и способов некоторых предпочтительных вариантов этого изобретения от композиций и способов, применяемых в предшествующем уровне для получения различных изделий, содержащих затвердевший гипс, заключается во включении триметафосфатной соли, обеспечивающей протекание в способах изобретения повторной гидратации обожженного гипса с образованием затвердевшего гипса в присутствии иона триметафосфата, вследствие чего и обеспечиваются выгоды этого изобретения. В других отношениях композиции и способы изобретения могут быть такими же, как соответствующие композиции и способы предшествующего уровня.

Триметафосфатная соль, включенная в композиции изобретения, может включать любую водорастворимую триметафосфатную соль, которая не взаимодействует неблагоприятно с другими компонентами композиции. Некоторыми примерами пригодных солей являются триметафосфат натрия, триметафосфат калия, триметафосфат аммония, триметафосфат лития, триметафосфат алюминия и среди прочих их смешанные соли. Предпочтительным является триметафосфат натрия. Он коммерчески легкодоступен, например, от Solutia Inc of St. Louis, Missouri, ранее член Monsanto Company of St. Louis, Missouri.

Для применения на практике одного из предпочтительных способов изобретения триметафосфатную соль растворяют в водной смеси обожженного гипса с получением концентрации иона триметафосфата от около 0,004 до около 2,0% по весу в расчете на вес обожженного гипса. Предпочтительная концентрация иона триметафосфата составляет от около 0,04 до около 0,16%. Более предпочтительная концентрация иона триметафосфата составляет около 0,08%. В случае необходимости для более легкого хранения, доставки и последующего применения в практике некоторых вариантов изобретения триметафосфатную соль можно предварительно растворить в воде и поместить в смесь в форме водного раствора.

В соответствии с предпочтительным вариантом изобретения необходимо, чтобы ион триметафосфата присутствовал во время гидратации обожженного гипса с образованием затвердевшего гипса только в водной смеси обожженного гипса. Поэтому,

хотя обычно наиболее удобно и, таким образом, предпочтительно, включать ион триметафосфата в смесь на более ранней стадии, достаточно также включить ион триметафосфата в смесь обожженного гипса и воды отчасти и на более поздней стадии. Так, например, при получении обычных гипсовых картонов воду и обожженный гипс помещают в смесительное устройство, тщательно смешивают и затем обычно осаждают на находящийся на ленточном транспортере покрывающий лист, а второй покрывающий лист помещают на осажденную соль до осуществления повторной гидратации основной части обожженного гипса с образованием затвердевшего гипса. Хотя и более удобно включить ион триметафосфата в смесь во время ее получения в смесительном устройстве, достаточно также добавить ион триметафосфата на более поздней стадии, например путем разбрызгивания водного раствора иона на осажденную водную смесь обожженного гипса почти перед размещением второго покрывающего листа на осадок, для того, чтобы водный раствор иона триметафосфата просочился в осажденную смесь и присутствовал при образовании из гидратированной массы затвердевшего гипса.

Другие альтернативные способы введения иона триметафосфата в смесь являются очевидными для специалистов в данной области и, конечно, будут рассмотрены в пределах объема настоящего изобретения. Так, например, можно предварительно покрыть один или оба покрывающих листа триметафосфатной солью с тем, чтобы соль растворилась и вызвала миграцию иона триметафосфата в смесь во время контакта осадка водной смеси обожженного гипса с покрывающим листом. Другой альтернативный вариант заключается в смешивании триметафосфатной соли с сырым гипсом даже перед его нагревом для образования обожженного гипса, с тем чтобы, когда обожженный гипс смешивают с водой для осуществления повторной гидратации, соль уже присутствовала.

Другие альтернативные способы введения иона триметафосфата в смесь заключаются в добавлении иона триметафосфата к затвердевшему гипсу посредством любых способов, например путем разбрызгивания или пропитки затвердевшего гипса раствором, содержащим триметафосфат. Было обнаружено, что ион триметафосфата будет мигрировать в затвердевший гипс через обычные бумажные листы, применяемые при обработке затвердевшего гипса.

Применяемый в изобретении обожженный гипс может быть в такой форме и использован при таких концентрациях, которые обычно являются пригодными в соответствующих вариантах предшествующего уровня. Он может представлять собой альфа-полугидрат сульфата кальция, бета-полугидрат сульфата кальция, водорастворимый ангидрит сульфата кальция или смеси любого из них или всех из указанных веществ, полученных из природных источников или способами синтеза. В некоторых предпочтительных вариантах альфа-полугидрат сульфата кальция применяют для получения затвердевшего гипса, имеющего относительно высокую прочность. В других

предпочтительных вариантах применяют бета-полугидрат сульфата кальция или смесь бета-полугидрата сульфата кальция и водорастворимого ангидрита сульфата кальция.

5 Для придания желательных свойств и для облегчения изготовления в практике изобретения могут быть использованы другие общепринятые добавки в обычных количествах, например такие, как водная пена, ускорители отверждения, замедлители отверждения, ингибиторы повторного кальцинирования, связующие, клеи, вспомогательные средства для диспергирования, выравнивающие или невыравнивающие средства, сгустители, бактерициды, фунгициды, регуляторы pH, красители, армирующие материалы, антипирены, водоотталкивающие средства, наполнители и их смеси.

В некоторых предпочтительных заявленных вариантах, где способ и композиция предназначены для получения гипсового картона, включающего сердцевину из материала, содержащего затвердевший гипс, помещенного между покрывающими листами, применяют ион триметафосфата при описанных выше концентрациях и способах введения. В других отношениях на практике могут быть использованы способ и композиция с теми же самыми компонентами, которые используют в существующих композициях и способах получения гипсового картона предшествующего уровня, например таких, которые описаны в патентах США 4009062 и 2985219, описания которых здесь включены для ссылки. Картон, полученные с применением предпочтительных заявленных композиций и способа, имеют повышенные прочность, сопротивление остаточной деформации и стабильность размеров (безусадочность).

В предпочтительных способах и композициях для получения гипсового картона, где наружные листы картона содержат бумагу, для избежания риска отслоения бумаги в условиях высокой влажности также применяют предварительно желатинированный крахмал. Предварительное желатинирование исходного крахмала осуществляют путем нагревания в воде при температурах, по меньшей мере, 185°F (85°C) или посредством других хорошо известных способов.

Некоторыми примерами легкодоступных предварительно желатинированных крахмалов, которые служат целям настоящего изобретения, являются (далее приведены их коммерческие названия) крахмал PCF 1000, доступный от Lauhoff Grain Co, и крахмалы AMERIKOR 818 и HQM PREGEL, оба доступны от Archer Daniels Midland Co.

55 Для применения в предпочтительной практике изобретения предварительно желатинированный крахмал включают в водную смесь обожженного гипса при концентрации от около 0,08 до около 0,5% по весу в расчете на вес обожженного гипса. Предпочтительная концентрация предварительно желатинированного крахмала составляет от около 0,16 до около 0,4%. Более предпочтительная концентрация составляет около 0,3%. Если соответствующий вариант предшествующего уровня также содержит крахмал, который не

был предварительно желатинирован (как это делается во многих случаях), предварительно желатинированный крахмал заявленного варианта может также служить для замены всего количества крахмала, обычно применяемого в предшествующем уровне, или для замены части этого количества.

В таких вариантах изобретения, в которых для получения пустот в изделии, содержащем затвердевший гипс, применяют вспениватель для обеспечения меньшего веса, в качестве вспенивателя могут быть использованы любые из известных общепринятых вспенивателей, пригодных для получения вспененных изделий, содержащих затвердевший гипс. Многие такие вспениватели хорошо известны и коммерчески легкодоступны, например, от GEO Specialty Chemicals in Ambler, Pennsylvania. Дополнительное описание пригодных вспенивателей приведено, например, в патентах США 4676835; 5158612; 5240639 и 5643510 и в Международной заявке на патент PCT WO 95/16515, опубликованной 22 июня 1995 г.

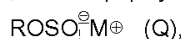
Во многих случаях для содействия сохранению прочности гипсового изделия является предпочтительным образование в нем относительно больших пустот. Это можно осуществлять путем применения вспенивателя, который создает пену, являющуюся относительно неустойчивой при контакте с суспензией обожженного гипса. Указанное предпочтительно осуществляют путем смешивания значительного количества известного вспенивателя, генерирующего относительно неустойчивую пену, с незначительным количеством известного вспенивателя, генерирующего относительно устойчивую пену.

Такую смесь вспенивателей можно предварительно получить "вне процесса", т. е. отдельно от способа получения вспененного гипсового изделия. Однако предпочтительно смешать такие вспениватели совместно и непрерывно и осуществлять такое смешивание в виде неотъемлемой части всего способа в целом. Это можно осуществить, например, путем подачи насосом отдельных потоков вместе в пеногенератор или до пеногенератора, который применяют для генерирования потока водной пены, которую затем помещают в суспензию с обожженным гипсом и смешивают с ней. При смешивании таким способом отношение вспенивателей в смеси может быть просто и эффективно отрегулировано (например, путем изменения скорости потока одного или обоих из отдельных потоков), при этом достигается желательный объем пустот во вспененном изделии, содержащем затвердевший гипс. Такое регулирование следует осуществлять после осмотра конечного изделия с целью определения, является ли такое регулирование необходимым.

Дополнительное описание такого смешивания и регулирования в самом процессе может быть найдено в патенте США 5643510 и в заявке на патент, находящейся на одновременном рассмотрении в патентном ведомстве США, 08/577367, поданной 22 декабря 1995 г.

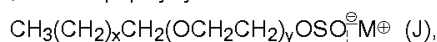
Пример такого типа вспенивателя, пригодного для генерирования неустойчивых

пен, имеет формулу



где R является алкильной группой, содержащей от 2 до 20 атомов углерода и M является катионом. R предпочтительно является алкильной группой, содержащей от 8 до 12 атомов углерода.

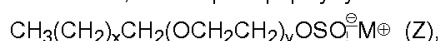
Пример другого типа вспенивателя, пригодного для генерирования неустойчивых пен, имеет формулу



где x - число от 2 до 20, y - число от 0 до 10 и больше 0, по меньшей мере, в 50 вес. % вспенивателя и M является катионом.

В некоторых предпочтительных вариантах изобретения вспениватели, имеющие вышеприведенные формулы (Q) и (J), смешивают вместе таким образом, что вспениватель формулы (Q) и часть вспенивателя формулы (J), где y равен 0, вместе составляют от 86 до 99 вес. % относительно полученной смеси вспенивателей.

В некоторых предпочтительных вариантах изобретения водную пену генерируют из предварительно перемешанного вспенивателя, имеющего формулу



где x - число от 2 до 20, y - число от 0 до 10 и больше 0, по меньшей мере, в 50 вес. % вспенивателя и M является катионом, y предпочтительно равен 0 в от 86 до 99 вес. % вспенивателя формулы (Z).

В некоторых предпочтительных заявленных вариантах, где способ и композиция предназначены для получения многослойного картона, содержащего затвердевший гипс и частицы армирующего материала, ион триметафосфата используют в вышеописанных концентрациях и с применением вышеописанных способов введения. В особенности предпочтительно, чтобы многослойное изделие содержало затвердевший гипс и частицы кристалла-хозяина, при этом, по меньшей мере, часть затвердевшего гипса расположена в доступных пустотах в частицах кристалла-хозяина и около таких пустот. Заявленная композиция содержит смесь, состоящую из частиц кристалла-хозяина, имеющих доступные пустоты; обожженного гипса, по меньшей мере, часть которого находится в форме кристаллов в пустотах частиц кристалла-хозяина и около пустот; водорастворимой триметафосфатной соли. Для получения заявленной смеси, состоящей из воды, частиц кристалла-хозяина, имеющих доступные пустоты; обожженного гипса (по меньшей мере, часть которого находится в форме кристаллов в пустотах частиц кристалла-хозяина и около них) и иона триметафосфата, композицию можно смешивать с водой. Способ включает образование такой смеси, осаждение ее на поверхность или в пресс-форму и обеспечение ее отверждения и сушки. В других отношениях способ и композиция могут быть применены на практике с теми же самыми компонентами и тем же самым образом, как и соответствующие композиции и способы получения многослойного картона предшествующего уровня, например такие,

которые описаны в патенте США 5320677, описание которого включено здесь для ссылки.

В некоторых предпочтительных заявленных вариантах, где способ и композиция предназначены для получения поддающегося механической обработке материала, ион триметафосфата используют в описанных выше концентрациях и описанным выше способом. В некоторых предпочтительных формах таких вариантов композиция содержит смесь, состоящую из обожженного гипса, водорастворимой триметафосфатной соли, крахмала и частиц повторно диспергированного в воде полимера. Для получения заявленной смеси воды, обожженного гипса, иона триметафосфата, крахмала и частиц повторно диспергированного в воде полимера композиция может быть смешана с водой. Способ включает образование такой смеси, осаждение ее на поверхность или в пресс-форму и обеспечение ее отверждения и сушки. В отношении иных аспектов, чем включение триметафосфатных солей и ионов, способ и композиция могут быть применены на практике с теми же самыми компонентами и тем же самым образом, как и соответствующие композиции и способы получения поддающейся механической обработке штукатурки предшествующего уровня, которые описаны, например, в патенте США 5534059, описание которого включено здесь для ссылки.

В некоторых предпочтительных заявленных вариантах, где способ и композиция предназначены для получения материала, применяемого для заделки швов между кромками гипсовых картонов, триметафосфатную соль или ион применяют в описанных выше концентрациях. В отношении иных аспектов, чем включение триметафосфатных солей и ионов, способ и композиция могут быть применены на практике с теми же самыми компонентами и тем же самым образом, как и соответствующие композиции и способы получения материала для заделки швов предшествующего уровня, которые описаны, например, в патенте США 3927601, описание которого включено здесь для ссылки. В некоторых предпочтительных формах таких вариантов композиция содержит смесь, состоящую из обожженного гипса, водорастворимой триметафосфатной соли, связующего, сгустителя и невыравнивающего средства. Для получения заявленной смеси обожженного гипса, водорастворимой триметафосфатной соли, связующего, сгустителя и невыравнивающего средства композиция может быть смешана с водой. Способ включает образование такой смеси, помещение ее в шов между кромками гипсовых картонов и обеспечение отверждения и сушки.

В таких предпочтительных вариантах обработки швов связующее, сгуститель и невыравнивающее средство выбирают из компонентов, хорошо известных специалистам в области соединений для заделки швов. Так, например, связующее может быть обычным связующим на основе латекса, при этом предпочтительными являются поли(винилацетат) и сополимер полиэтилена и винилацетата и их включают в

количестве в диапазоне от около 1 до около 15% по весу в расчете на вес композиции. Примером подходящего сгустителя является сгуститель на основе целлюлозы, например этилгидроксиэтилцеллюлоза, гидроксипропилметилцеллюлоза, метилгидроксипропилцеллюлоза или гидроксиэтилцеллюлоза, включенные в композицию в количестве в диапазоне от около 0,1 до около 2% по весу в расчете на вес композиции.

Примерами подходящих невыравнивающих средств являются аттапульгит, сепиолит, бентонит и монтмориллонитовые глины, включенные в диапазоне от около 1 до около 10 % по весу в расчете на вес композиции.

В некоторых предпочтительных заявленных вариантах, где способ и композиция предназначены для получения звукоизолирующей плитки, ион триметафосфата включают в вышеописанных концентрациях. В некоторых предпочтительных формах таких вариантов композиция содержит смесь воды, обожженного гипса, иона триметафосфата, желатинированного крахмала и шлаковой ваты или смесь воды, обожженного гипса, иона триметафосфата, желатинированного крахмала, вспененных частиц перлита и армирующего волокнистого наполнителя. Способ включает образование такой смеси, разлив ее на поддон и обеспечение ее отверждения и сушки. В отношении иных аспектов, чем включение иона триметафосфата, способ и композиция могут быть применены на практике с теми же самыми компонентами и тем же самым образом, как и соответствующие композиции и способы получения звукоизолирующей плитки, которые описаны, например, в патентах США 5395438 и 3246063, описания которых включены здесь для ссылки.

Для дальнейшей иллюстрации некоторых предпочтительных вариантов изобретения и для сравнения их со способами и композициями, находящимися вне объема настоящего изобретения, представлены последующие примеры. Если не указано иначе, концентрации материалов в композициях и смесях даны в процентах по весу в расчете на вес присутствующего обожженного гипса. Сокращение STMP означает триметафосфат натрия и сокращение TMP означает триметафосфат.

Пример 1

Предел прочности при сжатии лабораторного куба

В соответствии с настоящим изобретением получили образцы гипсосодержащих изделий и сравнили их в отношении предела прочности при сжатии с образцами, полученными с применением различных способов и композиций. Применяемой методикой испытаний была методика в соответствии с ASTM C472-93 (ASTM - Американский стандартный метод испытаний).

Образцы получили путем сухого смешения 500 г бета-полугидрата сульфата кальция; 0,6 г ускорителя отверждения, обозначенного CSA (Climate Stable Accelerator), коммерчески доступного от United States Gypsum Company и включающего тонкоизмельченные частицы дигидрата сульфата кальция, покрытые для

сохранения эффективности, и 0 г добавки (контрольные образцы), 0,5 - 2 г STMP (предпочтительные заявленные образцы) или 0,5 - 2 г других фосфатных добавок (сравнительные образцы). Затем образцы смешали с 700 мл водопроводной воды, имеющей температуру 70°F (21,11°C), в смесителе Варинга, обеспечили просачивание в течение 5 секунд и смешали в течение 10 секунд при низкой скорости. Образованные таким образом суспензии разлили в пресс-формы для получения кубов (2 дюйма (5,08 см) на грань). После того как полугидрат сульфата кальция отвердился и образовал гипс (дигидрат сульфата кальция), кубы удалили из пресс-форм и сушили в вентилированной печи при 112°F (44,44°C) в течение, по меньшей мере, 72 часов или до тех пор, пока вес образцов перестал изменяться. Высушенные кубы имели плотность около 44 фунтов/фут³ (704,81 кг/м³).

На машине для испытаний SATEC измерили предел прочности при сжатии каждого сухого куба. Результаты представлены в таблице 1 в виде средних значений для трех испытываемых образцов. Значения прочности для контрольных образцов изменялись, потому что применялись различные источники бета-полугидрата сульфата кальция и/или различные загрузки бета-полугидрата сульфата кальция. Результаты в таблице представлены в виде измеренного предела прочности при сжатии в фунтах на кв. дюйм и в виде процента изменения прочности относительно релевантного контрольного образца (% Δ). Измеренные значения имели экспериментальную погрешность около +/- 5% (таким образом, представленное увеличение прочности относительно контрольного образца, равное 10%, может в действительности находиться в диапазоне 5-15%).

Приведенные в таблице 1 данные иллюстрируют, что заявленные образцы (STMP) обычно имели по сравнению с контрольными значительно более высокую прочность, тогда как сравнительные образцы обычно показывали очень незначительное увеличение прочности или его отсутствие, или даже значительное уменьшение прочности.

Пример 2

Сопротивление остаточной деформации (сопротивление прогибу лабораторного гипсового картона)

В соответствии с изобретением в лаборатории получили образцы гипсосодержащих картонов и сравнили их сопротивление остаточной деформации с сопротивлением остаточной деформации образцов картонов, полученных с применением способов и композиций, не входящих в объем данного изобретения.

Образцы получили путем смешивания в течение 10 секунд при низкой скорости в 5-литровом смесителе Варинга следующих компонентов: 1,5 кг бета-полугидрата сульфата кальция; 2 г ускорителя отверждения CSA, 2 л водопроводной воды и 0 г добавки (контрольные образцы), 3 г STMP (заявленные образцы) или 3 г других добавок (сравнительные образцы). Образованные таким образом суспензии разлили на поддоны с целью получения образцов плоского

гипсового картона, каждый из которых имел размеры около 6x24 1/2 дюйма (15,24x62,23 см). После того как полученный полугидрат сульфата кальция отвердился и образовал гипс (дигидрат сульфата кальция), картоны сушили в печи при 112°F (44,44°C) до тех пор, пока их вес перестал изменяться. Для избежания влияния бумажных покрытий на прогиб гипсовых картонов в условиях повышенной влажности бумажную облицовку на этих картонах не применяли.

Затем каждый высушенный картон расположили в горизонтальном положении на две подложки шириной 1/2 дюйма (1,27 см), длина которых простиралась на полную ширину картона, при этом на каждом конце картона была одна подложка. Картоны оставили в этом положении в течение определенного периода времени (в этом примере 4 дня) при постоянных окружающих условиях: температуре 90 °F (32,22°C) и относительной влажности 90%. Затем определили степень прогиба картона путем измерения расстояния (в дюймах) от воображаемой горизонтальной плоскости, простирающейся между верхними краями концов картона, до середины верхней поверхности картона. При этом сопротивление остаточной деформации матрицы картона из затвердевшего гипса было обратно пропорционально степени прогиба картона. Таким образом, чем больше степень прогиба, тем меньше относительное сопротивление остаточной деформации картона, включающего матрицу из затвердевшего гипса.

В таблице 2 представлены результаты испытаний сопротивления остаточной деформации, а также вид добавок и их концентрация (вес в % в расчете на вес полугидрата сульфата кальция), конечный вес картона и степень измеренного прогиба. Применяемые в сравнительных образцах добавки (находящиеся вне объема изобретения) являются характерными примерами других материалов, которые обычно используют для повышения сопротивления гипсового картона прогибу в условиях высокой влажности.

Данные, приведенные в таблице 2, показывают, что картон (STMP), полученный в соответствии с изобретением, был гораздо более устойчив к прогибу и, следовательно, более устойчив к остаточной деформации, чем контрольный картон и сравнительные картоны, не относящиеся к картонам этого изобретения. Более того, полученный в соответствии с настоящим изобретением картон имел прогиб гораздо менее 0,1 дюйма (0,254 см) прогиба на два фута длины картона (0,6096 м) и поэтому был неразличим для человеческого глаза.

Пример 3.

Сопротивление остаточной деформации (сопротивление прогибу) гипсового картона поточной линии

Сравнение веса изделий показано на фиг. 1, а на фиг. 2 и 3 показано сопротивление прогибу таких изделий. Вес картона для внутренних перекрытий, имеющего толщину 1/2 дюйма (1,27 см) в соответствии с настоящим изобретением (т. е. полученного смешиванием триметафосфата с обожженным гипсом и водой) был таким же, как вес обычного гипсового картона

SHEETROCK® для внутренних перекрытий, имеющего толщину 1/2 дюйма, изготовленного United States Gypsum Company. Картон для внутренних перекрытий со средней толщиной 1/2 дюйма (1,27 см), показанный на фиг. 1, представлял собой высокопрочный картон для перекрытий Gold Bond®, изготовленный компанией National Gypsum Company. Гипсовый картон со средней толщиной 5/8 дюйма (1,5875 см), показанный на фиг. 1, представлял собой гипсовый картон толщиной 5/8 дюйма (1,5875 см) марки SHEETROCK® Firecode типа X, изготовленный United States Gypsum Company.

Фиг. 2 представляет собой график, с помощью которого можно сравнить сопротивление прогибу гипсового картона, изготовленного в соответствии с настоящим изобретением, с сопротивлением прогибу описанных выше коммерчески доступных гипсовых картонов, где все испытываемые картонные устанавливали с использованием скоб и винтов, обычно применяемых для закрепления перекрытия.

Фиг. 3 представляет собой график, с помощью которого можно сравнить сопротивление прогибу гипсового картона, изготовленного в соответствии с настоящим изобретением, с сопротивлением прогибу описанных выше коммерчески доступных гипсовых картонов, где все испытываемые картонные устанавливали с применением общепринятого средства для закрепления перекрытия уретанового клея F2100.

Гипсовые картонные и другие конструктивные детали для изготовления перекрытий, применяемых для сравнения сопротивления прогибу, изображенного на фиг. 2 и 3, были следующими.

А. Гипсовый картон.

1. Изготовленный в соответствии с настоящим изобретением и имеющий размеры 1/2 дюйма x 48 дюймов x 96 дюймов (1,27 см x 121,92 см x 243,84 см).

2. Высокопрочный картон для перекрытий Gold Bond®, изготовленный National Gypsum Company, имеющий размеры 1/2 дюйма x 48 дюймов x 96 дюймов (1,27 см x 121,92 см x 243,84 см).

3. Обычный гипсовый картон SHEETROCK®, изготовленный United States Gypsum Company, имеющий размеры 1/2 дюйма x 48 дюймов x 96 дюймов (1,27 см x 121,92 см x 243,84 см).

4. Гипсовый картон марки SHEETROCK® Firecode типа X, изготовленный United States Gypsum Company, имеющий размеры 1/2 дюйма x 48 дюймов x 96 дюймов (1,27 см x 121,92 см x 243,84 см).

В. Балки высотой 18 дюймов (45,72 см), длиной 102 дюйма (259,08 см), изготовленные из пиломатериалов с номинальными размерами 2 дюйма x 3 дюйма (5,08 см x 7,62 см) R.J. Cole, Inc. Joint Compound-USG Tuff Set HES Joint Compound. Соединительная лента - USG Стекловолоконная самоклеящаяся соединительная лента.

С. Краска с барьером для паров - Silver Vapor Barrier 4512, спецификация 246900.

Д. Изоляционный материал - Вата для изоляции от просачивания газа и паров.

Каменная минеральная вата.

Е. Распылитель для текстуры - распылитель для текстуры картона для перекрытия USG SHEETROCK® средней полидисперсности QT.

5 Ф. Крепежные детали - скобы размером 1 дюйм x 1 1/4 дюйма (2,54 см x 3,175 см) и винты 6 для стен сухой кладки длиной 1 1/4 дюйма (3,175 см). Состоящий из двух составных частей уретановый клей от фирмы Foamseal Inc.

10 Сооружение перекрытия

А. Для сооружения балочного каркаса скрепили концы балок.

В. К балочному каркасу с помощью клея F2100 прикрепили двенадцать (12) листов гипсового картона.

15 С. Перекрытие осторожно подняли и поместили на вершине предварительно сооруженных 4 стен, при этом образовали помещение размером 8 футов x 48 футов (2,4384 м x 14,630 м).

20 D. К верхней части стен с помощью винтов 6 длиной 3 1/2 дюйма (8,89 см) по периметру закрепили сборку перекрытия. Для крепления гипсовых картонов к балкам с помощью винтов и скоб построили второе перекрытие. Его также подняли и прикрепили к четырем стенам.

25 С применением трех листов каждого типа гипсового картона в каждом перекрытии соорудили два потолка. Один потолок закрепили механически (смотри фиг. 2), тогда как другой закрепили с помощью уретанового клея F2100 (смотри фиг. 3). Чередую типы гипсового картона, их выложили вдоль потолков. Использовали балки длиной 8 футов 5 дюймов (2,5654 м) и высотой 18 дюймов (45,72 см) и расположили от центра на расстоянии 24 футов (60,96 см). Для механического закрепления потолка вдоль швов на расстоянии 7 дюймов (17,78 см) от центра применяли винты с головкой 1 дюйм (2,54 см) длиной 1 1/4 дюйма (3,175 см) 16 калибра, и вдоль балок на расстоянии 12 дюймов (30,48 см) от центра применяли винты для стен сухой кладки 6 длиной 1 1/4 дюйма (3,175 см).

40 Для клеевого закрепления потолка вдоль балок применяли бусинку размером 1 1/4 дюйма (3,175 см). Бусинку клея применяли на одной стороне балок и на обеих сторонах балок в гипсовых швах.

45 Гипсовый картон прикрепили к краям, обернутым бумагой, спрямленным параллельно поясу балок.

50 После того как гипсовые швы обмотали лентой, определили исходное положение. Затем потолки покрасили краской, имеющей барьер для паров, и после этого структурировали распылением. Сразу же после структурирования произвели второй замер. Затем на вершину балок продули изоляцию из каменной минеральной ваты. Произвели третий замер. Во время вдувания изоляции температуру и влажность увеличили. Целевая температура была равна 90°F (32,22°C) и относительная влажность 90%.

60 Эти условия выдержали в течение семи дней и каждое утро и после полудня измеряли прогибы. Через 7 дней помещение открыли и его температуру довели до окружающей температуры. Измерение стрелы прогиба осуществляли в течение более 3 дней и затем испытания завершили.

Как показано на фиг. 2 и 3 гипсовые картоны, изготовленные в соответствии с настоящим изобретением, обеспечивают значительно более высокое сопротивление прогибу по сравнению с другими гипсовыми картонами, при этом прогиб был ниже порогового значения прогиба, равного 0,1 дюйма (0,254 см) на 2 фута (0,6096 м) длины картона, различного для человеческого глаза.

Пример 4

Сопротивление лабораторного гипсового картона выдергиванию гвоздей

Сравнили сопротивление выдергиванию гвоздей образцов обычных покрытых бумагой гипсовых картонов, изготовленных в лаборатории в соответствии с изобретением, с сопротивлением выдергиванию гвоздей контрольных образцов. Сопротивление выдергиванию гвоздей является мерой прочностей комбинации, состоящей из гипсовой сердцевины, покрывающих ее бумажных листов и связи между бумагой и гипсом. В испытании измерили максимальную силу, необходимую для выдергивания гвоздя с головкой из картона до тех пор, пока произойдет значительное растрескивание картона, испытание осуществили в соответствии с ASTM C473-95.

Суспензии получили путем смешивания в смесителе Хобарта (HOBART) в течение 40 секунд со средней скоростью следующих компонентов: 3,0 г бета-полугидрата сульфата кальция; 5 г ускорителя отверждения CSA; 10 г крахмала LC-211 (измельченного в сухом виде модифицированного кислотой предварительно нежелатинированного пшеничного крахмала, обычно включаемого в составы гипсового картона предшествующего уровня и коммерчески доступного от Archer Daniels Midland Milling Co.); 20 г измельченной в молотковой дробилке бумажной волокнистой массы; 3 литров водопроводной воды; 0-6 г STMP и 0-30 г предварительно желатинированного кукурузного крахмала PCF 1000, коммерчески доступного от Lauhoff Grain Co.

Полученные таким образом суспензии разлили на поддоны на верхнюю поверхность бумаги и затем на их поверхность положили еще один лист бумаги, получив таким образом образцы плоского гипсового картона, каждый из которых имел размеры около 14 x 24 x 1/2 дюйма (35,56 см x 60,96 см x 1,27 см). Бумага с одной стороны картона была многослойной, и ее наружные слои включали манильскую пенку, бумага с другой стороны картона была многослойной газетной бумагой, оба вида бумаг обычно применяют в картонной промышленности для получения покрытого бумагой гипсового картона. После этого картон выдержали в печи при температуре 350°F (176,67°C) до тех пор, пока его вес уменьшился на 25% и затем перенесли в печь, в которой его выдержали при температуре 112°F (44,44°C) до достижения постоянного веса.

Измерили конечный вес картона и сопротивление выдергиванию гвоздей. Результаты представлены в таблице 3.

Представленные в таблице 3 результаты показывают, что картоны, полученные в соответствии с изобретением, имеют по сравнению с контрольными картонами более высокую общую прочность (сопротивление

выдергиванию гвоздей).

Пример 5

Стабильность размеров и сопротивление остаточной деформации гипсового картона поточной линии

В оборудовании для изготовления коммерческого гипсового картона на обычной поточной линии производственного масштаба получили покрытые бумагой вспененные гипсовые картоны. Картоны получили с применением различных концентраций иона триметафосфата и сравнили с контрольными картонами (полученными без иона триметафосфата) в отношении стабильности размеров и сопротивления остаточной деформации. Картоны получили с применением способов и ингредиентов, обычно применяемых для производства гипсовых картонов в предшествующем уровне, за исключением включения при получении некоторых картонов иона триметафосфата. Ингредиенты и их примерные весовые процентные содержания (выраженные в виде относительно узких диапазонов в расчете на вес применяемого обожженного гипса) перечислены в таблице 4.

Ингредиенты, приведенные в таблице 4: ускоритель отверждения, включающий тонкоизмельченные, покрытые сахаром частицы дигидрата сульфата кальция, производимый United States Gypsum Company и обозначенный HRA (что означает теплостойкий ускоритель); крахмал представлял собой измельченный в сухом виде модифицированный кислотой крахмал HI-BOND, коммерчески полученный от Lauhoff Grain Co., диспергатором был DILOFLO, нафталинсульфат, коммерчески полученный от GEO Specialty Chemicals of Ambler, Пенсильвания; бумажная волокнистая масса представляла собой измельченную в молотковой дробилке бумажную волокнистую массу; замедлителем отверждения был VERSENEX 80 - хелатообразователь, коммерчески полученный от Van Walters & Rogers of Kirkland, Washington; вспенивателем был WITCOLATE 1276, коммерчески полученный от Witco Corp. of Greenwich, Коннектикут, триметафосфат натрия коммерчески доступен от Monsanto Co. St. Louis, Миссури, и ингибитором повторной кальцинации был CEREOSE 2001 - декстроза, применяемая для уменьшения повторной кальцинации краев картона во время сушки.

Картоны получили на поточной линии шириной четыре фута (1,2192 м) путем непрерывной подачи и смешивания ингредиентов в смесителе с образованием водной суспензии (для генерирования водной пены в отдельной пеногенерирующей системе применяли вспениватель; затем пену ввели в находящуюся в смесителе суспензию); непрерывного осаждения суспензии на находящийся на конвейерной ленте покрывающий лист бумаги (лицевая сторона картона); помещения другого покрывающего листа бумаги (обратная сторона картона) на осажденную суспензию с образованием картона толщиной 1/2 дюйма (1/27 см); когда гидратация полугидрата сульфата кальция с образованием дигидрата сульфата кальция произошла настолько, что суспензия стала достаточно твердой для того, чтобы ее можно было резать, осуществили разрезание

движущегося картона с целью получения отдельных листов картона толщиной около 1/2 дюйма (1,27 см) с размерами 12 x 4 фут (3,6576 м x 1,2192 м); затем картоны сушили в нагретой многоподовой печи.

После этого определили сопротивление картонов остаточной деформации путем измерения прогиба таким образом, как это описано в примере 2, за исключением того, что испытуемые картоны имели размеры около 1 фута x 4 фута (0,3048 м x 1,2192 м) (картон имел размер 1 фут (0,3048 м) в направлении поточной линии, т.е. параллельно направлению) и представляли собой сегменты, вырезанные из полученных картонов. Измерение прогиба осуществили после кондиционирования картонов при температуре 90°F (32,22°C) и относительной влажности 90% в течение 24, 48 и 96 часов. В таблице 5 представлены результаты для заявленных образцов, полученных при различных концентрациях иона триметафосфата и для контрольных образцов (0% триметафосфата натрия), полученных до заявленных образцов и сразу же после их.

Данные, приведенные в таблице 5, показывают, что при увеличении концентрации STMP картоны, полученные в соответствии с настоящим изобретением, являются гораздо более стойкими к прогибу (и, следовательно, более стойкими к остаточной деформации), чем контрольные картоны.

Сопротивление прогибу, обеспеченное композициями и способами настоящего изобретения, далее представлено в таблице 5A. Более конкретно, в таблице 5A показан прогиб гипсового картона поточной линии, имеющего размеры 1 фут x 2 фута (0,3048 м x 0,6096 м), и тот же самый состав, который приведен выше в таблице 4, т.е. прогиб картона после кондиционирования во влажных условиях в соответствии с ASTM C473-95. В таблице 5A показано такое же направление изменения сопротивления прогибу в соответствии с ASTM C473-95, как и направление изменения сопротивления прогибу более длинных образцов картона (1 фут x 4 фута) (0,3048 м x 1,2192 м), которое показано на фиг. 5.

Для определения величины усадки ширины и длины картонов после сушки измерили (в соответствии с ASTM C473-95) влажные и высушенные картоны поточной линии размером 12x4 фут (3,6576 м x 1,2192 м). Чем больше усадка картонов, тем меньше стабильность их размеров. Результаты представлены в таблице 6.

Данные, приведенные в таблице 6, показывают, что размеры картонов, полученных в соответствии с изобретением, являются более устойчивыми, чем размеры контрольных картонов. При добавке STMP в количестве 0,04% и более усадки длины или ширины не обнаружено.

Пример 6

Сопротивление прогибу после кондиционирования во влажной среде и в условиях конденсации (гипсовый картон поточной линии)

Сопротивление прогибу, обеспеченное композициями и способами настоящего изобретения, иллюстрирует дополнительное испытание. Более конкретно, подвергли испытанию картон для перекрытия поточной

линии, при этом в барьере для паров, размещенном между картоном для перекрытия и балками обеспечили регулирующую конденсацию. Метод испытаний был следующим. Соорудили помещение с чердачным перекрытием небольшого размера. Чердачное пространство изолировали наверху и по бокам и для получения регулируемой конденсации в перекрытии его сохраняли в охлажденном состоянии. Поверхность перекрытия имела размеры 8 футов x 8 футов (2,4384 м x 2,4384 м). Пространство помещения оградил полиэтиленовым барьером для паров размером 6 мил (0,0152 см).

Два картона испытуемого материала размером 4 фута x 8 футов (1,2192 м x 2,4384 м) (один - испытуемое изделие и один контрольный) прикрепили к балкам, при этом непосредственно над картоном расположили полиэтиленовый барьер для паров размером 6 мил (0,0152 см). Концы картона не закрепили. С помощью увлажнителя паров увеличили влажность в помещении, тогда как в чердачном пространстве с применением установки для кондиционирования воздуха температуру понизили. Выпуск паров из увлажнителя регулировали до тех пор, пока в барьере для паров, расположенном над картоном для перекрытия, начала происходить постоянная конденсация. В течение всего опыта не предпринимались попытки сохранить температуру и влажность постоянными. Поэтому полученные результаты следует рассматривать как относительную меру сопротивления прогибу испытуемого и контрольного изделий, а не как попытку предсказать величину прогиба в определенным образом кондиционированной среде.

Затем в трех местоположениях картона периодически измеряли прогиб перекрытия (в середине пролета между каждой парой балок), в результате в каждом испытании получили шесть показаний прогиба для каждого изделия. При каждом измерении прогиба регистрировали также температуру в чердачном пространстве и пространстве помещения.

В таблице 6A показаны теоретические условия точки росы (предполагающие постоянную температуру пространства помещения, равную 70°F (21,11°C)).

Испытание осуществили в течение девятнадцати дней с применением следующих материалов: гипсового картона поточной линии толщиной 1/2 дюйма (1,27 см), изготовленного в соответствии с настоящим изобретением, и гипсового картона Firecode типа X толщиной 5/8 дюйма (1,5875 см) который был описан ранее. Результаты показаны на фиг. 4 и они иллюстрируют, что картон, изготовленный в соответствии с настоящим изобретением, имеет закономерно меньший прогиб, чем контрольный картон, т.е. гипсовый картон Firecode типа X, который был описан ранее.

В этом испытании в середине пролета между каждой балкой приложили распределенную нагрузку, равную 1,0 фунту, линейный фут (14,88 г/см) и на восьмой день сняли показание. Приложение этой нагрузки значительно увеличило прогиб контрольного картона, но оказало гораздо меньшее влияние

на картон настоящего изобретения. Как показано на фиг. 4, гипсовые картоны, изготовленные в соответствии с настоящим изобретением, имеют стрелу прогиба, которая значительно меньше стрелы прогиба, различимой для человеческого глаза, т.е. менее 0,1 дюйма (0,254 см) на два фута длины (0,6096 м).

Пример 7

Сопротивление гипсового картона поточной линии выдергиванию гвоздей

В оборудовании для изготовления гипсового картона на обычной поточной линии производственного масштаба получили другую серию покрытого бумагой вспененного гипсового картона. Картоны получили с применением трех концентраций иона триметафосфата и сравнили с контрольными картонами (полученными без применения иона триметафосфата) в отношении сопротивления выдергиванию гвоздей. Картоны получили с применением способов и ингредиентов, обычно применяемых для производства гипсовых картонов в предшествующем уровне, за исключением включения при получении некоторых картонов иона триметафосфата. Ингредиенты и их примерные весовые процентные содержания (выраженные в виде относительно узких диапазонов в расчете на вес применяемого обожженного гипса) перечислены в таблице 4. Способ получения картонов был таким же, как способ, описанный в примере 5.

Сопротивление выдергиванию гвоздей определили в соответствии с ASTM C473-95. В таблице 7 представлены результаты для заявленных образцов, полученных при различных концентрациях иона триметафосфата, и для контрольных образцов (0% триметафосфата натрия), полученных до заявленных образцов и сразу же после их.

Представленные в таблице 7 результаты показывают, что картоны поточной линии, полученные в соответствии с изобретением, имеют по сравнению с контрольными картонами гораздо более высокую общую прочность (сопротивление выдергиванию гвоздей).

Пример 8

Целостность связи бумаги гипсового картона поточной линии

В оборудовании для изготовления гипсового картона на обычной поточной линии производственного масштаба получили другую серию покрытых бумагой вспененных гипсовых картонов. Картоны получили с применением различных концентраций иона триметафосфата, предварительно желатинированного крахмала и предварительно нежелатинированного крахмала и сравнили с контрольными картонами (полученными без применения иона триметафосфата) в отношении целостности связи между сердцевинной гипсового картона и покрывающей ее облицовочной бумагой после кондиционирования при крайне влажных условиях и в увлажненной среде.

Картоны получили с применением способов и ингредиентов, обычно применяемых для производства гипсовых картонов в предшествующем уровне, за исключением включения при получении некоторых картонов иона триметафосфата,

предварительно желатинированного крахмала и предварительно нежелатинированного крахмала различных концентраций. Ингредиенты и их весовые процентные содержания были такими же, как те, которые перечислены в таблице 4. Способ получения картонов был таким же, как способ, описанный в примере 5.

Применяемым в испытании

предварительно желатинированным крахмалом был крахмал PCF 1000, коммерчески доступный от Lauhoff Grain Co. Предварительно нежелатинированным крахмалом был крахмал HI-BOND - измельченный в сухом виде, модифицированный кислотой

предварительно нежелатинированный крахмал, коммерчески полученный от Lauhoff Grain Co.

После получения картонов поточной линии из них вырезали образцы с размерами 4 x 6 1/2 дюймов (10,16 см x 16,510 см) (картон имел размер 4 дюйма (10,16 см) в направлении поточной линии). Каждый из образцов картона меньшего размера затем подвергли кондиционированию путем сохранения всей площади наружной лицевой поверхности покрывающей бумаги в контакте с полностью пропитанной водой тканью в течение около 6 часов в среде с температурой 90°F (32,22°C) при относительной влажности 90% и последующего удаления влажной ткани и обеспечения медленной сушки образцов картона в той же самой среде до достижения его постоянного веса (обычно в течение 3 дней). Затем на тыльной поверхности образца картона на расстоянии 2 1/2 дюйма (6,35 см) от одной из кромок размером 6 дюймов (15,24 см) и параллельно ей сделали прямую зарубку. При попытке принудительного вжатия облицовочной бумаги на лицевой стороне картона, с целью отслоения от большего куска, сердцевину картона зажали вдоль зарубки, не разрывая или не подвергая напряжению бумагу на лицевой стороне картона и затем больший кусок образца картона (2 1/2 x 6 дюймов) (6,35 x 15,24 см) подвергли вращению и принудительному вжиманию книзу, тогда как меньший кусок картона удерживали в неподвижном и горизонтальном состоянии с направленной вверх тыльной поверхностью. Усилие увеличивали до тех пор, пока оба куска картона отделились друг от друга. Затем осмотрели лицевую поверхность большего куска картона, чтобы определить, на каком проценте его поверхности облицовочная бумага полностью отслоилась от сердцевины (это и есть процент "чистого отслоения"). Процент отслоения показан в таблице 8 в виде "% разрыва связи".

Приведенные в таблице 8 данные показывают следующее в отношении проблемы разрыва связи между бумагой и сердцевинной после кондиционирования при крайне влажных условиях: STMP усугубляет проблему; повышение концентрации типичного предварительно нежелатинированного крахмала (HI-BOND) не облегчает проблему; добавление некоторого количества предварительно желатинированного крахмала (PCF 1000) облегчает или устраняет проблему.

Пример 9

Последующая обработка дигидрата сульфата кальция

В некоторых альтернативных предпочтительных вариантах настоящего изобретения отливку дигидрата сульфата кальция обрабатывали водным раствором иона триметафосфата таким способом, который является достаточным для однородного диспергирования раствора иона триметафосфата в отливку дигидрата сульфата кальция с целью увеличения после повторной сушки прочности, сопротивления остаточной деформации (например, сопротивления прогибу) и стабильности размеров изделий, содержащих затвердевший гипс. Более конкретно, было обнаружено, что обработка отливки дигидрата сульфата кальция ионом триметафосфата увеличивает прочность, сопротивление остаточной деформации (например, сопротивление прогибу) и стабильность размеров до степени, подобной той, которая была достигнута с применением вариантов, в которых ион триметафосфата добавляют к обожженному гипсу. Таким образом, вариант, в котором к затвердевшему гипсу добавляют ион триметафосфата, предусматривает новые композиции и способы изготовления усовершенствованных гипсосодержащих изделий, включающих картоны, панели, штукатурки, плитки, композиционные материалы из гипса и целлюлозного волокна и т.д. Поэтому в результате осуществления этого варианта настоящего изобретения можно выгодно получить изделие на основе гипса, для которого необходим строгий контроль сопротивления прогибу. Кроме того, обработка также повышает прочность гипсовой отливки примерно на 15%. Ион триметафосфата можно также ввести в гипсовую отливку при концентрации 0,04 - 2,0% (в расчете на вес гипса) путем разбрызгивания или пропитки водным раствором, содержащим ион триметафосфата, и последующей повторной сушки гипсовой отливки. Способы последующей обработки затвердевшего гипса приведены в таблице 8А.

В обоих из вышеприведенных способов водный раствор иона триметафосфата применяли предпочтительно в таком количестве и таким способом, которые являются достаточными для создания в отливке дигидрата сульфата кальция концентрации иона триметафосфата около 0,04 - 0,16% по весу (в расчете на вес дигидрата сульфата кальция).

Выгоды, полученные от уменьшения стрелы прогиба (т.е. сопротивление остаточной деформации) в первом вышеприведенном способе, показаны на фиг. 5. Изготовили пять (5) картонов и испытали их на сопротивление прогибу, которое показано на фиг. 5. Высушенные картоны имели вес в диапазоне от 750 до 785 г. Контрольные картоны после окончательного отверждения и сушки гипсовой отливки не содержали какого-либо внесенного в них раствора. Картон, который идентифицировали как содержащий только воду, имел только воду, внесенную в затвердевшую и высушенную отливку в виде распыленной жидкости, и затем его повторно сушили. Картон, который идентифицировали как содержащий раствор STMP, имел 1 вес. %

водного раствора иона триметафосфата, внесенного в затвердевшую и высушенную отливку в виде распыленной жидкости, и затем его также повторно сушили. Картон, который идентифицировали как содержащий раствор гипса - STMP, имел водную смесь, насыщенную гипсом и содержащую 1% по весу иона триметафосфата, внесенного в затвердевшую и высушенную отливку в виде распыленной жидкости, и затем его повторно сушили. В общем предпочтительно, чтобы распыляемый раствор содержал концентрацию иона триметафосфата в диапазоне от 0,5 до 2 %. Конечное содержание иона триметафосфата в картоне, содержащем раствор STMP, и в картоне, содержащем раствор гипса - STMP, составило 0,2% в расчете на вес применяемой для изготовления гипсовой отливки штукатурки и 0,17% в расчете на вес полученного картона, содержащего затвердевший гипс.

Пример 10

Обработка материалов с высоким содержанием солей

Другие варианты изобретения касаются изделий, содержащих затвердевший гипс, полученных из смесей кальцийсульфатных материалов и воды, содержащих высокие концентрации ионов хлорида или его солей (т.е., по меньшей мере, 0,015% по весу в расчете на вес в смеси кальцийсульфатных материалов). Ионы хлорида или его соли могут быть примесями в самом кальцийсульфатном материале или в воде, (например, в морской воде или в содержащей рассол подземной воде) применяемой в смеси, которую до настоящего изобретения нельзя было применять для изготовления устойчивых изделий, содержащих затвердевший гипс, вследствие возникновения сопутствующих проблем, например образования вздутий и пузырьков, разрыва связи с бумагой, выгорания, низкого сопротивления остаточной деформации, низкой прочности и низкой стабильности размеров.

Испытания, включенные в таблицу 9, касаются гипсовых картонов, полученных и обработанных тем же самым способом, который описан в примере 2, за исключением того, что в смесь наряду с различными количествами иона триметафосфата вводили различные количества иона хлорида. Величину прогиба (стрелу прогиба) измерили тем же способом, который описан в примере 2.

Испытания, включенные в таблицу 10, показывают, что обработка ионом триметафосфата позволяет применять смеси, содержащие высокие концентрации ионов хлорида или его солей. Картоны получили и обработали тем же самым способом, который описан в примере 4, за исключением того, что в смесь наряду с различными количествами иона триметафосфата вводили различные количества иона хлорида. Целостность связи между сердцевинной гипсового картона и покрывающей ее облицовочной бумагой испытали тем же самым способом, который описан в примере 8.

В таблице 11 показана обработка картонов с высоким содержанием хлоридных солей (от 0,08 до 0,16 вес. % хлорида натрия в штукатурке) ионом триметафосфата и крахмалом PCF 1000, которые получили иным

способом, а обрабатывали способом, подобным тому, который был описан в примере 5. Как показано в таблице 11, обработка приводит к увеличению сопротивления выдергиванию гвоздей (измеренному тем же самым способом, который был описан в примере 4, т.е. в соответствии с ASTM C473-95) и обеспечивает по сравнению с контрольными картонами, не содержащими хлорида натрия, подобную связь. Кроме того, обработка ионом триметафосфата обеспечивает значительное уменьшение прогиба после кондиционирования в увлажненной среде даже при добавлении до 0,3% хлоридной соли.

В таблице 12 показана обработка ионом триметафосфата и крахмалом PCF 1000 картонов с еще более высоким содержанием хлоридных солей, чем в таблице 11 (0,368 вес. % хлоридной соли в штукатурке), при этом картоны были получены иным способом и обработаны способом, подобным тому, который был описан в примере 5. Как показано в таблице 12, обработка приводит к увеличению сопротивления выдергиванию гвоздей (измеренному тем же самым способом, который был описан в примере 4, т.е. в соответствии с ASTM C473-95) и обеспечивает более прочную связь (измеренную способом, подобным тому, который был описан в примере 8) по сравнению с контрольными картонами.

Пример 11

Обработка обожженного гипса различными упрочняющими материалами

В примере ранее обсужденных предпочтительных вариантов упрочняющим материалом является ион триметафосфата. Однако выгодные результаты (например, повышение сопротивления остаточной деформации) вообще могут быть получены при обработке обожженного гипса любыми упрочняющими материалами, которые подпадают под общее определение ранее описанных упрочняющих материалов. Обычно приемлемыми упрочняющими материалами являются конденсированные фосфорные кислоты, каждая из которых содержит два или более звеньев фосфорной кислоты, и соли или ионы конденсированных фосфатов, каждый из которых содержит два или более фосфатных звеньев.

Конкретные примеры таких упрочняющих материалов включают, например, следующие кислоты или соли или их анионные части: триметафосфат натрия, имеющий молекулярную формулу $(\text{NaPO}_3)_3$, гексаметафосфат натрия, имеющий 6-27 повторяющихся фосфатных звеньев и молекулярную формулу $\text{Na}_{n+2}\text{P}_n\text{O}_{3n+1}$, где $n = 6-27$, тетракалийпирофосфат, имеющий молекулярную формулу $\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$, тринатрийдикалийтриполифосфат, имеющий молекулярную формулу $\text{Na}_3\text{K}_2\text{P}_3\text{O}_{10}$, триполифосфат натрия, имеющий молекулярную формулу $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$, тетранатрийпирофосфат, имеющий молекулярную формулу $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$, триметафосфат алюминия, имеющий молекулярную формулу $\text{Al}(\text{PO}_3)_3$, кислый пирофосфат натрия, имеющий молекулярную формулу $\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$, полифосфат аммония, имеющий 1000 - 3000 повторяющихся фосфатных звеньев и молекулярную формулу

$(\text{NH}_4)_{n+2}\text{P}_n\text{O}_{3n+1}$, где $n = 1000 - 3000$, или полифосфорную кислоту, имеющую 2 или несколько повторяющихся звеньев фосфорной кислоты и молекулярную формулу $\text{H}_{n+2}\text{P}_n\text{O}_{3n+1}$, где n равно 2 или более.

Результаты применения таких упрочняющих материалов для обработки обожженного гипса показаны в таблицах 13, 14 и 15.

В таблице 13 показано применение различных упрочняющих материалов для обработки обожженного гипса в способе получения гипсовых картонов и кубов. Картоны получили и обрабатывали способом, подобным тому, который был ранее описан в примере 2. Кубы получили и обрабатывали способом, подобным тому, который был ранее описан в примере 1, за исключением того, что в обоих случаях предпочтительнее применять различные упрочняющие материалы, чем только ион триметафосфата. Стрелу прогиба после кондиционирования во влажных условиях измерили тем же самым способом, который был ранее описан в примере 2. Предел прочности при сжатии измерили тем же самым способом, который был ранее описан в примере 1.

В таблице 14 показано применение полифосфорной кислоты для обработки обожженного гипса в процессе получения гипсовых картонов и кубов. Картоны получили и обрабатывали способом, подобным тому, который был ранее описан в примере 2. Кубы получили и обрабатывали способом, подобным тому, который был ранее описан в примере 1, за исключением того, что в обоих случаях предпочтительнее применять различные упрочняющие материалы, чем только ион триметафосфата. Стрелу прогиба после кондиционирования во влажных условиях измерили тем же самым способом, который был ранее описан в примере 2. Предел прочности при сжатии измерили тем же самым способом, который был ранее описан в примере 1.

В таблице 15 показано применение полифосфата аммония (APP) для обработки обожженного гипса в способе получения гипсовых картонов и кубов. Картоны получили и обрабатывали способом, подобным тому, который был ранее описан в примере 2. Кубы получили и обрабатывали способом, подобным тому, который был ранее описан в примере 1, за исключением того, что в обоих случаях предпочтительнее применять различные упрочняющие материалы, чем только ион триметафосфата. Стрелу прогиба после кондиционирования во влажных условиях измерили тем же самым способом, который был ранее описан в примере 2. Предел прочности при сжатии измерили тем же самым способом, который был ранее описан в примере 1.

Результаты, приведенные в таблицах 13, 14 и 15, показывают, что все испытанные материалы, которые подпадают под определение описанных выше упрочняющих материалов, при применении их для обработки обожженного гипса при изготовлении изделий, содержащих затвердевший гипс, вызывают значительное увеличение сопротивления остаточной деформации полученных изделий по сравнению с контрольными образцами.

Пример 12

Обработка отливок на основе дигидрата сульфата кальция различными упрочняющими материалами.

Выгодные результаты (например, повышенное сопротивление остаточной деформации и повышенная прочность) могут быть получены при обработке отливок на основе дигидрата сульфата кальция любыми упрочняющими материалами, которые подпадают под общее определение ранее описанных упрочняющих материалов. Обычно приемлемыми упрочняющими материалами являются конденсированные фосфорные кислоты, каждая из которых содержит два или более звеньев фосфорной кислоты, и соли или ионы конденсированных фосфатов, каждый из которых содержит два или более фосфатных звеньев.

Результаты применения таких упрочняющих материалов для обработки отливок на основе дигидрата сульфата кальция показаны в таблице 16.

В таблице 16 показано применение различных упрочняющих материалов для обработки затвердевшего и высушенного дигидрата сульфата кальция в форме картонов и кубов. Картоны получили способом, подобным тому, который был ранее описан в примере 2, и затем обработали способом, подобным тому, который описан в примере 9. Кубы получили способом, подобным тому, который был ранее описан в примере 1, и затем обработали способом, подобным тому, который был ранее описан в примере 9, за исключением того, что в обоих случаях предпочтительнее применять различные упрочняющие материалы, чем только ион триметафосфата. Стрелу прогиба после кондиционирования во влажных условиях измерили тем же самым способом, который был ранее описан в примере 2. Предел прочности при сжатии измерили тем же самым способом, который был ранее описан в примере 1.

Результаты, приведенные в таблице 16, показывают, что все испытанные материалы, которые подпадают под определение описанных выше упрочняющих материалов, при применении их для обработки отливок на основе затвердевшего и высушенного дигидрата сульфата кальция, вызывают значительное увеличение сопротивления остаточной деформации и значительное увеличение предела прочности при сжатии полученных изделий по сравнению с контрольными образцами.

Изобретение было описано подробно со ссылкой на его конкретные предпочтительные варианты, но следует иметь в виду, что в пределах объема и сущности изобретения могут быть сделаны различные варианты и модификации.

Формула изобретения:

1. Способ получения изделия, содержащего затвердевший гипс, имеющего повышенную устойчивость к воздействию постоянной деформации при изгибе, включающий образование смеси кальцийсульфатного материала, воды и упрочняющего материала, включающего одну или несколько солей или их анионных частей, выбранных из группы триметафосфата натрия, триметафосфата алюминия, кислого пирофосфата натрия,

тетракалийпирофосфата, тринатрийдикалийтриполифосфата, тетранатрийпирофосфата, полифосфата аммония с 1000-3000 повторяющихся фосфатных звеньев, и поддержание смеси при условиях, достаточных для того, чтобы кальцийсульфатный материал образовал затвердевший гипс; включение упрочняющего материала или материалов в смесь в таком количестве, что образованный затвердевший гипс имеет большее сопротивление остаточной деформации по сравнению с сопротивлением остаточной деформации, полученным в том случае, когда в смесь не включают упрочняющий материал.

5 2. Способ по п. 1, в котором концентрация упрочняющего материала в смеси составляет около 0,004-2,0% по весу в расчете на вес кальцийсульфатного материала.

10 3. Способ по п. 1, в котором концентрация упрочняющего материала в смеси составляет около 0,04-0,16% по весу в расчете на вес кальцийсульфатного материала.

20 4. Способ по п. 1, в котором концентрация упрочняющего материала в смеси составляет около 0,08% по весу в расчете на вес кальцийсульфатного материала.

25 5. Способ по п. 1, в котором смесь дополнительно содержит желатинированный крахмал.

30 6. Способ по п. 1, в котором кальцийсульфатный материал включает одно или несколько веществ, выбранных из ангидрита сульфата кальция, полугидрата сульфата кальция, дигидрата сульфата кальция или ионов кальция и сульфата.

35 7. Способ по п. 1, в котором кальцийсульфатный материал включает полугидрат сульфата кальция.

40 8. Способ по п. 1, в котором кальцийсульфатный материал включает дигидрат сульфата кальция.

9. Способ по п. 8, в котором образованный затвердевший гипс, помимо более высокого сопротивления остаточной деформации, имеет также более высокую прочность по сравнению с прочностью, полученной в том случае, когда в смесь не включают упрочняющий материал.

45 10. Способ по п. 1, в котором смесь дополнительно содержит, по меньшей мере, 0,015 вес. % (в расчете на вес кальцийсульфатного материала в смеси) ионов хлорида или его солей.

50 11. Способ по п. 1, в котором смесь дополнительно содержит 0,02-1,5 вес. % (в расчете на вес кальцийсульфатного материала в смеси) ионов хлорида или его солей.

55 12. Содержащее затвердевший гипс изделие, полученное способом по п. 8.

13. Содержащее затвердевший гипс изделие, полученное способом по п. 11.

60 14. Гипсовый картон, имеющий повышенное сопротивление прогибу, включающий сердцевину из материала, расположенного между покрывающими листами, причем сердцевина включает затвердевший гипс, картон получают способом, включающим образование или осаждение смеси между покрывающими листами, где смесь содержит кальцийсульфатный материал, воду и упрочняющий материал, включающий одну или несколько солей или их анионных частей,

выбранных из группы, состоящей из триметафосфата натрия, триметафосфата алюминия, кислого пирофосфата тетракалийпирофосфата, тринатрийдикалийтриполифосфата, тетранатрийпирофосфата, полифосфата аммония с 1000-3000 повторяющихся фосфатных звеньев, и поддержание смеси при условиях, достаточных для того, чтобы кальцийсульфатный материал образовал затвердевший гипс; поддержание смеси при условиях, достаточных для того, чтобы кальцийсульфатный материал образовал затвердевший гипс; включение упрочняющего материала или материалов в смесь в таком количестве, что образованный затвердевший гипс имеет большее сопротивление остаточной деформации по сравнению с сопротивлением остаточной деформации, полученным в том случае, когда в смесь не включают упрочняющий материал.

15. Гипсовый картон по п. 14, в котором концентрация упрочняющего материала составляет около 0,004-2,0% по весу в расчете на вес кальцийсульфатного материала.

16. Гипсовый картон по п. 14, в котором концентрация упрочняющего материала в смеси составляет около 0,04-0,16% по весу в расчете на вес кальцийсульфатного материала.

17. Гипсовый картон по п. 14, в котором концентрация упрочняющего материала в смеси составляет около 0,08% по весу в расчете на вес кальцийсульфатного материала.

18. Гипсовый картон по п. 14, в котором кальцийсульфатный материал включает одно или несколько веществ, выбранных из ангидрита сульфата кальция, полугидрата сульфата кальция, дигидрата сульфата кальция/или ионов кальция и сульфата.

19. Гипсовый картон по п. 14, в котором кальцийсульфатный материал включает полугидрат сульфата кальция.

20. Гипсовый картон по п. 14, в котором кальцийсульфатный материал включает дигидрат сульфата кальция.

21. Гипсовый картон по п. 14, в котором гипсовый картон, кроме более высокого сопротивления остаточной деформации, имеет также более высокую прочность по сравнению с прочностью, полученной в том случае, когда в смесь не включают упрочняющий материал.

22. Гипсовый картон по п. 14, в котором смесь дополнительно содержит, по меньшей мере, 0,015% по весу (в расчете на вес кальцийсульфатного материала в смеси) ионов хлорида или его солей.

23. Гипсовый картон по п. 22, в котором смесь дополнительно содержит желатинированный крахмал.

24. Гипсовый картон по п. 14, в котором смесь дополнительно содержит 0,02-1,5 вес. % (в расчете на вес кальцийсульфатного материала в смеси) ионов хлорида или его солей.

25. Гипсовый картон по п. 14, в котором смесь дополнительно содержит желатинированный крахмал.

26. Гипсовый картон по п. 25, в котором концентрация желатинированного крахмала в смеси составляет около 0,08-0,5% по весу в расчете на вес кальцийсульфатного

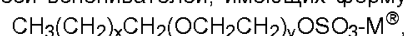
материала.

27. Гипсовый картон по п. 25, в котором концентрация желатинированного крахмала в смеси составляет около 0,16-0,4% по весу в расчете на вес кальцийсульфатного материала.

28. Гипсовый картон по п. 25, в котором концентрация желатинированного крахмала в смеси составляет около 0,3% по весу в расчете на вес кальцийсульфатного материала.

29. Гипсовый картон по п. 14, в котором сердцевина имеет однородно распределенные в ней пустоты и смесь дополнительно содержит водную пену.

30. Гипсовый картон по п. 29, в котором водная пена образована из вспенивателя или смеси вспенивателей, имеющих формулу



где x - число от 2 до 20;

y - число от 0 до 10 и равно 0, по меньшей мере, в 50 вес. % вспенивателя;

M является катионом.

31. Гипсовый картон по п. 30, в котором y равен 0 в 86-99 вес. % вспенивателя или смеси вспенивателей.

32. Гипсовый картон по п. 14, в котором смесь дополнительно содержит желатинированный крахмал и водную пену.

33. Содержащий затвердевший гипс продукт, применяемый для заделки швов между кромками гипсового картона, полученный способом, включающим помещение в шов смеси, содержащей связующее, сгуститель, невыравнивающее средство, воду и один или несколько упрочняющих материалов, выбранных из группы, состоящей из конденсированных фосфорных кислот, каждая из которых содержит два или более звеньев фосфорной кислоты; и солей или ионов конденсированных фосфатов, каждый из которых содержит два или более фосфатных звеньев, и поддержание смеси при условиях, достаточных для того, чтобы кальцийсульфатный материал образовал затвердевший гипс; включение упрочняющего материала или материалов в смесь в таком количестве, что образованный затвердевший гипс имеет большее сопротивление остаточной деформации по сравнению с сопротивлением остаточной деформации, полученным в том случае, когда в смесь не включают упрочняющий материал.

34. Содержащая затвердевший гипс звукоизолирующая плитка, полученная способом, включающим образование или осаждение на поддоне смеси, содержащей желатинированный крахмал, шлаковую вату, кальцийсульфатный материал, воду и один или несколько упрочняющих материалов, выбранных из группы, состоящей из конденсированных фосфорных кислот, каждая из которых содержит два или более звеньев фосфорной кислоты, и солей или ионов конденсированных фосфатов, каждый из которых содержит два или более фосфатных звеньев, и поддержание смеси при условиях, достаточных для того, чтобы кальцийсульфатный материал образовал затвердевший гипс; включение упрочняющего материала или материалов в смесь в таком количестве, что образованный затвердевший гипс имеет большее сопротивление остаточной деформации по сравнению с

сопротивлением остаточной деформации, полученным в том случае, когда в смесь не включают упрочняющий материал.

35. Содержащая затвердевший гипс звукоизолирующая плитка, полученная способом, включающим образование или осаждение на поддоне смеси, содержащей желатинированный крахмал, вспененные частицы перлита, армирующий волокнистый наполнитель, кальцийсульфатный материал, воду и один или несколько упрочняющих материалов, выбранных из группы, состоящей из конденсированных фосфорных кислот, каждая из которых содержит два или более звеньев фосфорной кислоты, и солей или ионов конденсированных фосфатов, каждый из которых содержит два или более фосфатных звеньев, и поддержание смеси при условиях, достаточных для того, чтобы кальцийсульфатный материал образовал затвердевший гипс; включение упрочняющего материала или материалов в смесь в таком количестве, что образованный затвердевший гипс имеет большее сопротивление остаточной деформации, по сравнению с сопротивлением остаточной деформации, полученным в том случае, когда в смесь не включают упрочняющий материал.

36. Поддающееся механической обработке изделие, содержащее затвердевший гипс, полученное способом, включающим образование смеси, содержащей крахмал, частицы повторно диспергируемого в воде полимера, кальцийсульфатный материал, воду и один или несколько материалов, выбранных из группы, состоящей из конденсированных фосфорных кислот, каждая из которых содержит два или более звеньев фосфорной кислоты, и солей или ионов конденсированных фосфатов, каждый из которых содержит два или более фосфатных звеньев, и поддержание смеси при условиях, достаточных для того, чтобы кальцийсульфатный материал образовал затвердевший гипс; включение упрочняющего материала или материалов в смесь в таком количестве, что образованный затвердевший гипс имеет большее сопротивление остаточной деформации по сравнению с сопротивлением остаточной деформации, полученным в том случае, когда в смесь не включают упрочняющий материал.

37. Композиция, пригодная для изготовления гипсового картона, содержащая смесь кальцийсульфатного материала, воды, водной пены, желатинизированного крахмала и одного или нескольких упрочняющих материалов, выбранных из группы, состоящей из конденсированных фосфорных кислот, каждая из которых содержит два или более звеньев фосфорной кислоты, и солей или ионов конденсированных фосфатов, каждый из которых содержит два или более фосфатных звеньев.

38. Композиция, пригодная при смешивании с водой для изготовления поддающегося механической обработке изделия, включающего затвердевший гипс, содержащая смесь крахмала, частиц повторно диспергируемого в воде полимера, полугидрата сульфата кальция и одного или нескольких упрочняющих материалов, выбранных из группы, состоящей из конденсированных фосфорных кислот,

каждая из которых содержит два или более звеньев фосфорной кислоты, и солей или ионов конденсированных фосфатов, каждый из которых содержит два или более фосфатных звеньев.

39. Композиция, пригодная при смешивании с водой для заделки швов между кромками гипсовых картонов, содержащая смесь связующего, сгустителя, невыравнивающего средства, полугидрата сульфата кальция и одного или нескольких упрочняющих материалов, выбранных из группы, состоящей из конденсированных фосфорных кислот, каждая из которых содержит два или более звеньев фосфорной кислоты, и солей или ионов конденсированных фосфатов, каждый из которых содержит два или более фосфатных звеньев.

40. Способ изготовления содержащего затвердевший гипс изделия, имеющего повышенные прочность, сопротивление остаточной деформации и стабильность размеров, включающий образование смеси обожженного гипса, воды и иона триметафосфата и поддержание смеси при условиях, достаточных для превращения обожженного гипса в затвердевший гипс.

41. Способ по п. 40, в котором концентрация иона триметафосфата в смеси составляет около 0,004-2,0% по весу в расчете на вес обожженного гипса.

42. Способ по п. 40, в котором концентрация иона триметафосфата в смеси составляет около 0,04-0,16% по весу в расчете на вес обожженного гипса.

43. Способ по п. 40, в котором концентрация иона триметафосфата в смеси составляет около 0,08% по весу в расчете на вес обожженного гипса.

44. Способ по п. 40, в котором ион триметафосфата обеспечивают путем растворения триметафосфатной соли в находящейся в смеси воде.

45. Способ по п. 40, в котором ион триметафосфата обеспечивают путем растворения триметафосфата натрия в находящейся в смеси воде.

46. Способ по п. 40, в котором обожженный гипс включает бета-полугидрат сульфата кальция.

47. Способ по п. 40, в котором смесь дополнительно содержит желатинированный крахмал.

48. Способ по п. 40, в котором содержащим затвердевший гипс изделием является гипсовый картон, включающий сердцевину из материала, расположенной между покрывающими листами, причем сердцевина включает затвердевший гипс, и картон образуют путем осаждения между покрывающими листами смеси обожженного гипса, воды и иона триметафосфата и обеспечения отверждения и сушки образованного комплекта.

49. Способ по п. 48, в котором смесь дополнительно содержит желатинированный крахмал.

50. Способ по п. 49, в котором концентрация желатинированного крахмала в смеси составляет около 0,08-0,5% по весу в расчете на вес обожженного гипса.

51. Способ по п. 49, в котором концентрация желатинированного крахмала в смеси составляет около 0,16-0,4% по весу в

расчете на вес обожженного гипса.

52. Способ по п. 49, в котором концентрация желатинированного крахмала в смеси составляет около 0,3% по весу в расчете на вес обожженного гипса.

53. Способ по п. 40, в котором сердцевина имеет однородно распределенные в ней пустоты и смесь дополнительно содержит водную пену.

54. Способ по п. 53, в котором водная пена образована из вспенивателя или смеси вспенивателей, имеющих формулу



где x - число от 2 до 20;

y - число от 0 до 10 и равно 0, по меньшей мере, в 50 вес. % вспенивателя;

M является катионом.

55. Способ по п. 53, в котором y равен 0 в 86-99 вес. % вспенивателя или смеси вспенивателей.

56. Способ по п. 40, в котором смесь дополнительно содержит желатинированный крахмал и водную пену.

57. Способ по п. 40, в котором содержащим затвердевший гипс изделием является многослойный картон, содержащий затвердевший гипс и армирующий материал, смесь дополнительно содержит армирующий материал и картон образуют путем осаждения смеси на поверхность и обеспечения отверждения и сушки смеси.

58. Способ по п. 40, в котором содержащим затвердевший гипс изделием является поддающийся механической обработке материал и смесь дополнительно содержит крахмал и частицы повторно диспергируемого в воде полимера.

59. Способ по п. 40, в котором содержащим затвердевший гипс изделием является материал, применяемый для заделки швов между кромками гипсовых картонов, смесь дополнительно содержит связующее, сгуститель и невыравнивающее средство и материал образуют путем помещения смеси в шов и обеспечения отверждения и сушки смеси.

60. Способ по п. 40, в котором содержащим затвердевший гипс изделием является звукоизолирующая плитка, смесь дополнительно содержит желатинированный крахмал и шлаковую вату и плитку образуют путем разливки смеси на поддон и обеспечения отверждения и сушки смеси.

61. Способ по п. 40, в котором содержащим затвердевший гипс изделием является звукоизолирующая плитка, смесь

дополнительно содержит желатинированный крахмал, вспененные частицы перлита и волокнистый армирующий наполнитель и плитку образуют путем разливки смеси на поддон и обеспечения отверждения и сушки смеси.

62. Композиция, пригодная для изготовления гипсового картона, содержащая смесь воды, обожженного гипса, иона триметафосфата и желатинированного крахмала.

63. Композиция, пригодная для изготовления гипсового картона, содержащая смесь воды, обожженного гипса, иона триметафосфата и водной пены.

64. Композиция по п. 63, в которой смесь дополнительно содержит желатинированный крахмал.

65. Композиция, пригодная при смешивании с водой для изготовления многослойного картона, содержащего затвердевший гипс и частицы хозяина, при этом по меньшей мере часть затвердевшего гипса расположена в доступных пустотах в частицах хозяина и около них, где композиция содержит смесь частиц хозяина, имеющих доступные пустоты, обожженного гипса, по меньшей мере, часть которого находится в форме кристаллов в пустотах частиц хозяина и около них, и водорастворимой триметафосфатной соли.

66. Композиция, пригодная при смешивании с водой для изготовления поддающегося механической обработке материала, включающего затвердевший гипс, содержащая смесь обожженного гипса, водорастворимой триметафосфатной соли, крахмала и частиц повторно диспергируемого в воде полимера.

67. Композиция, пригодная при смешивании с водой для заделки швов между кромками гипсовых картонов, содержащая смесь обожженного гипса, водорастворимой триметафосфатной соли, связующего, сгустителя и невыравнивающего средства.

68. Композиция, пригодная для изготовления звукоизолирующей плитки, содержащая смесь воды, обожженного гипса, иона триметафосфата, желатинированного крахмала и шлаковой ваты.

69. Композиция, пригодная для изготовления звукоизолирующей плитки, содержащая смесь воды, обожженного гипса, иона триметафосфата, желатинированного крахмала, вспененных частиц перлита и армирующего волокнистого материала.

Таблица 1

Предел прочности при сжатии

Добавка	% добав- ки, фунт/- дюйм ² (кг/см ²)	0,1 % добавки, фунт/дюйм ² (кг/см ²), %Δ	0,2 % добавки, фунт/дюйм ² (кг/см ²), %Δ	0,4 % добавки, фунт/дюйм ² (кг/см ²), %Δ	0,8 % добавки, фунт/дюйм ² (кг/см ²), %Δ
STMP	987 (69,368)	1054 6,8 (74,096)	1075 8,9 (75,572)	1072 8,6 (75,361)	-
STMP	724 (50,897)	843 16,4 (59,262)	957 32,2 (67,277)	865 19,5 (60,809)	783 8,1 (55,044)
STMP	742 (52,162)	819 10,4 (57,575)	850 14,6 (59,755)	-	-
STMP	714 (50,194)	800 12,0 (56,240)	834 16,8 (58,630)	-	-
STMP	842 (59,192)	985 17,0 (69,245)	1005 19,4 (70,651)	1053 25,1 (74,025)	611 -27,4 (42,953)
STMP	682 (47,944)	803 17,7 (56,450)	826 21,1 (58,067)	887 30,1 (62,356)	-
Фосфат натрия	950 (66,785)	951 0,1 (66,855)	929 -2,2 (65,308)	-	-
Триполифос- фат натрия	950 (66,785)	993 4,5 (69,807)	873 -8,1 (61,371)	-	-

Гексаметафос- фат натрия	950 (66,785)	845 (59,403)	-11,1	552 (38,805)	-41,9	-	-
Дикальций- фосфат	763 (53,638)	769 (54,060)	0,8	775 (54,482)	1,6	761 (53,498)	-0,3
Динарийфос- фат	763 (53,638)	757 (53,217)	-0,8	728 (51,178)	-4,6	700 (49,210)	-8,3
Моногидрат фосфата монокальция	763 (53,638)	786 (55,255)	3,0	766 (53,849)	0,4	824 (57,927)	8,0

Таблица 2

Степень прогиба гипсового картона

Добавка	Добавка (вес. %)	Вес картона (г)	Прогиб картона (дюйм /см)
Без добавки (контроль)	0	830	0,519(1,318)
STMP	0,2	838	0,015 (0,038)
Борная кислота	0,2	829	0,160 (0,406)
Алюмофосфат натрия	0,2	835	0,550 (1,397)
Эмульсия воска	7,5	718	0,411 (1,044)
Стекловолокно	0,2	838	0,549 (1,394)
Стекловолокно + борная кислота	0,2 + 0,2	825	0,161 (0,409)

Таблица 3

Сопротивление выдергиванию гвоздей

Концентрация STMP (вес. %)	Крахмал PCF1000 (вес. %)	Вес картона, фунт/1000 фут ² (кг/м ²)	Сопротивление выдергиванию гвоздей фунты (кг)
0	0	2465 (12,034)	150 (68,039)
0,1	0	2454(11,980)	155 (70,307)
0,2	0	2326(11,355)	158(71,667)
0,1	0,5	2458 (11,999)	168 (76,203)
0,2	1,0	2495 (12,180)	176 (79,832)

Таблица 4

Ингредиенты для получения гипсового картона

Ингредиент	Вес. %
Бета-полугидрат сульфата кальция	100
Вода	94 - 98
Ускоритель отверждения	1,1-1,6
Крахмал	0,5-0,7
Диспергатор	0,20 - 0,22
Бумажная волокнистая масса	0,5 - 0,7
Замедлитель твердения	0,07 - 0,09
Пенообразователь	0,02 - 0,03
Триметафосфат натрия (STMP)	0-0,16
Ингибитор повторного кальцинирования	0,13-0,14

Таблица 5

Прогиб гипсового картона поточной линии(картон размером 1 фута х 4 фута (0,3048 м х 1,2192м))

Концентрация STMP (вес. %)	Прогиб картона через 24 часа, дюйм (см)	Прогиб картона через 48 часов, дюйм (см)	Прогиб картона через 96 часов, дюйм (см)
0 (до)	3,45 (8,763)	3,95 (10,033)	5,27(13,385)
0,004	3,24 (8,204)	3,71 (9,423)	5,19(13,182)
0,008	2,81 (7,137)	3,31 (8,407)	4,58(11,633)
0,016	1,72 (4,368)	1,91 (4,851)	2,58 (6,553)
0,024	0,96 (2,438)	1,12 (2,844)	1,61 (4,089)
0,04	0,49 (1,244)	0,68 (1,727)	0,82 (2,082)
0,08	0,21 (0,533)	0,24 (0,609)	0,29 (0,736)
0 (после)	3,65 (9,271)	4,58(11,633)	6,75 (17,145)

Таблица 5А

Результаты испытания прогиба гипсового картона поточной
линии после кондиционирования во влажных условиях в
соответствии с ASTM C473-95

№ испытания	Добавка STMP (вес. %)	Вес сухого картона, фунт /1000 фут ² (кг/м ²)	Прогиб после кондиционирования во влажных условиях в течение 48 часов, дюймы (см)	
			В параллельном направлении	В поперечном направлении
До контрольного образца	0	1590 (7,762)	-0,306 (-0,777)	-0,247 (-0,627)
1	0,04	1583 (7,728)	-0,042 (-0,106)	-0,034 (-0,0863)
2	0,08	1609 (7,855)	-0,027 (-0,0685)	-0,021 (-0,0533)
3	0,16	1583 (7,728)	-0,015 (-0,0381)	-0,014 (-0,0355)
После контр. образца	0	1585 (7,737)	-0,409 (-1,038)	-0,145 (-0,368)

Таблица 6

Усадка гипсового картона поточной линии

Концентрация STMP (вес. %)	Усадка ширины картона дюйм /4 фута (см/1,2192 м)	Усадка длины картона дюйм /12 футов (см/3,6576 м)
0 (контрольный образец)	0,13 (0,3302)	0,38 (0,9652)
0,004	0,06 (0,1524)	0,38 (0,9652)
0,008	0	0,31 (0,7874)
0,016	0	0,25 (0,6350)
0,024	0	0,25 (0,6350)
0,040	0	0
0,080	0	0
0,160	0	0

Таблица 6А

Температура помещения	Относительная влажность помещения	Температура чер- дачного пространства
70°F (21,11°C)	50%	51°F (10,56°C)
70°F (21,11°C)	60%	56°F (13,33°C)
70°F (21,11°C)	70%	60°F (15,56°C)
70°F (21,11°C)	80%	63°F (17,22°C)
70°F (21,11°C)	90%	68°F (20,00°C)

Таблица 7

Сопротивление гипсового картона поточной линии выдергиванию
гвоздей

Концентрация STMP (вес.%)	Сопротивление выдергиванию гвоздей, фунт (кг)
0 (до)	89 (40,370)
0,04	93 (42,184)
0,08	96 (43,545)
0,16	99 (44,906)
0 (после)	90 (40,823)

Таблица 8

Разрыв связи бумаги гипсового картона поточной линии

Концентрация HI-BOND (вес. %)	Концентрация STMP (вес. %)	Концентрация PCF 1000 (вес.%)	% разрыва связи
0,60	0	0	87
0,60	0,08	0	97
0,96	0,08	0	97
0,60	0,08	0,16	42
0,60	0,08	0,32	0
0,28	0,08	0,32	20
0,60	0	0	83

Таблица 8А

Штукатурка и другие добавки (в сухом виде) плюс вода, предназначенные для получения суспензии	Штукатурка и другие добавки (в сухом виде) плюс вода, предназначенные для получения суспензии
⇓	⇓
Вспененный материал (для уменьшения веса или плотности)	Смешивание/перемешивание (во влажном состоянии)
⇓	⇓
Гипсовая отливка/окончательное отверждение и сушка	Гипсовая отливка/окончательное отверждение
⇓	⇓
Последующая обработка STMP (разбрызгиванием или пропиткой)	Последующая обработка STMP (разбрызгивание поверхности)
⇓	⇓
Повторная сушка гипсовой отливки	Сушка гипсового изделия
⇓	⇓
Усовершенствованный гипсовый изделие	Усовершенствованный гипсовый изделие

RU 2 2 1 5 7 0 8 C 2

RU 2 2 1 5 7 0 8 C 2

Таблица 9

Результаты лабораторных испытаний гипсовых кубов (2 x 2 x 2)/ сердцевина картона (24 x 6 x 0,5) отлига из штукатурки с различным количеством добавок STMP и хлорида натрия

Добавка хлорида натрия (вес. %)	Добавка STMP (вес. %)	Вес сухого картона (г)	Поглощение воды из помещения с температурой 90°F (32,22°C) и относительной влажностью 90%	Стрела прогиба гипсового картона после кондиционирования во влажной среде в течение 48 часов, дюйм (см)	Предел прочности при сжатии высушенных кубов, фунт /дюйм ² (кг/см ²)
0	0	534	0,17	0,445 (1,130)	675 (47,452)
0,2	0	535	0,88	2,086 (5,298)	697 (48,999)
0,5	0	528	1,91	4,086 (10,378)	603 (42,390)
1,0	0	500	4,74	>6 (>15,24)	448 (31,494)
2,0	0	481	6,94	>6 (>15,24)	304 (21,371)
0,5	0	530	1,90	3,752 (9,530)	613 (43,093)
0,5	0,1	526	1,94	0,006 (0,0152)	678 (47,663)
0,5	0,2	527	1,92	0,007 (0,0177)	684 (48,085)
0,5	0,3	518	1,95	0,005 (0,0127)	662 (46,538)
0,5	0,5	508	1,89	0,003 (0,0076)	668 (46,960)
0,8	0	509	2,93	5,786 (14,696)	477 (33,533)
0,8	0,1	509	3,07	0,014 (0,0355)	540 (37,962)
0,8	0,2	505	2,91	0,007 (0,0177)	543 (38,172)
0,8	0,4	501	2,99	0,010 (0,0254)	538 (37,821)
0,8	0,8	500	2,96	0,005 (0,0127)	554 (38,946)

Таблица 10

Результаты испытаний связи бумаги с сердцевинной у отливки лабораторного гипсового картона (24 x 14 x 0,5), оглитого из шпукатурки при различных добавках STMP, PCF 1000, крахмала LC-211 и соли

Добавка соли (вес. %)	Добавка STMP (вес. %)	Добавка PCF 1000 (вес. %)	Вес сухого картона, (г)	Поглощение воды из помещения с температурой 90°F (32,22°C) и относительной влажностью 90%	Разрыв связи через 5 дней (%)	Разрыв связи после кондиционирования во влажной среде в течение 3 часов	Разрыв связи после кондиционирования во влажной среде в течение 3 дней	Разрыв связи после кондиционирования во влажных условиях и увлажненной среде
0	0	0,2 & 0,2	2271	0,29	0	5	0	2
0,2	0	0,2 & 0,2	2290	0,81	1	0	0	0
0,6	0	0,2 & 0,2	2284	2,12	2	8	0	0
0,2	0,1	0,2 & 0,2	2269	0,87	0	1	2	1
0,6	0,1	0,2 & 0,2	2267	1,95	2	3	0	0
0,6	0,2	0,2 & 0,2	2271	2,07	3	0	3	2
1,0	0,2	0,2 & 0,2	2285	3,61	9	14	3	10

Таблица 11

Результаты испытаний картона с высоким содержанием солей на опытной установке для получения гипса

Период испытаний	Добавка соли NaCl (вес. %)	Добавка STMP (вес. %)	Крахмал HI-BOND, вес. %	Крахмал PCF 1000 (вес. %)	Вес картона фунт/1000 кв. фут (кг/м ²)	Сопротивление выдергиванию гвоздей, фунт (кг)	Связь бумаги с сердцевинной		Прогиб после увлажнения в течение 24 часов, дюйм /4 фута пролета (см/1,2192 м пролета)
							Нагрузка, фунт (кг)	% разрыва	
1 (Control)	0	0	0,52	0	1581 (7,718)	88,7 (40,23)	14,8 (6,713)	13,6	3,25 (8,255)
2	0	0	0,28	0,24	1586 (7,742)	92,1 (41,77)	13,30 (6,032)	15,3	2,45 (6,223)
3	0,08	0	0,28	0,24	1577 (7,698)	89,3 (40,50)	11,20 (5,080)	13,7	5,25 (13,335)
4	0,16	0	0,28	0,24	1580 (7,713)	87,7 (39,78)	11,50 (5,216)	22,4	11,5 (29,210)
5	0,3	0	0,28	0,24	1574 (7,684)	89,6 (40,64)	9,00 (4,082)	31,8	>12,5 (>31,750)
6	0,3	0,08	0,28	0,24	1577 (7,698)	89,2 (40,46)	8,10 (3,674)	30,3	0,25 (0,635)
7	0,16	0,08	0,28	0,24	1567 (7,650)	95,5 (43,31)	11,40 (5,171)	32,8	0,25 (0,635)
8	0,08	0,08	0,28	0,24	1592 (7,772)	94,5 (42,86)	12,20 (5,533)	19,5	0,25 (0,635)
9	0	0	0,28	0,24	1609 (7,855)	93,6 (42,45)	12,40 (5,624)	15,1	2,85 (7,239)
10 (Control)	0	0	0,52	0	1561 (7,620)	83,9 (38,05)	14,90 (6,758)	11,5	2,25 (5,715)
11	0,3	0	0,52	0	1619 (7,903)	93,4 (42,36)	10,10 (4,581)	25,4	>12,5 (>31,750)

Таблица 12

Результаты испытаний картона с высоким содержанием солей на опытной установке для получения картона

Период испытания	% сод. хлорида синтетический гипс (вес. %)	Концентрация хлоридной соли (вес. %)	Добавка STMP (вес. %)	Крахмал HI-BOND, вес. %	Крахмал PCF 1000 (вес. %)	Сопротивление выдергиванию гвоздей, фунт (кг)	Связь сердцевины с бумагой	
							Нагрузка, фунт (кг)	% разрыва
1 (Контрольный образец)	0	0,032				73 (33,112)	14,10 (6,395)	49,0
2	50	0,12	0,16	0,15	0,25	85 (38,555)	16,70 (7,575)	0,0
3	100	0,368	0,16	0,15	0,25	86 (39,009)	14,40 (6,531)	0,0
4	100	0,368	0,16	0,4	0	89 (40,370)	10,90 (4,944)	34,0
5	100	0,368	0	0,4	0	77 (34,927)	19,70 (8,935)	0,0
6 (Контрольный образец)	0	0,032	0	0,4	0	75 (34,019)	19,5 (8,845)	10,0

Результаты лабораторных испытаний гипсовых кубов (2 x 2 x 2) и картонов (24 x 6 x 0,5), отлитых из шпугатурки с различными

фосфатными и хлоридными добавками

Фосфатные соли и другие определенные химические вещества	Уровень добавки (вес. %)	Вес сухого картона (г)	Замедлитель (-), нейтральное вещество (0), ускоритель (+)	Поглощение паров воды из помещения с температурой 90°F (32,22°C) и относительной влажностью 90%	Стрела прогиба картона после кондициониро- вания в увлажненной среде в течение 10 дней, дюйм (см)	Предел прочности при сжатии высушенных кубов, фунт/дюйм ² (кг/см ²)
Триметафосфат натрия	0,1	537,0	0/+	0,06	0,016 (0,0406)	745 (52,373)
Гексаметафосфат натрия	0,1	538,2	--	0,09	0,019 (0,0482)	552 (38,805)
Хлорид натрия и триметафосфат натрия	0,5 & 0,1	527,5	+	1,93	0,008 (0,0203)	621 (43,656)
Хлорид натрия и гексаметафосфат натрия	0,5 & 0,1	539,6	-/0	2,08	0,021 (0,0533)	498 (35,009)
Тетракалийпирофосфат	0,1	538,7	-/0	0,11	0,137 (0,347)	560 (39,368)
Тринатрийдикалийтриполифосфат натрия	0,1	538,8	-/0	0,07	0,201 (0,510)	552 (38,805)

Продолжение таблицы 13

Триполифосфат натрия	0,1	535,1	-/0		0,09	0,286 (0,726)	531 (37,329)
Тетранатрийпирофосфат	0,1	556,2	-/0		0,18	0,436 (1,107)	544 (38,243)
Триметафосфат алюминия	0,1	536,2	0/0		0,02	0,521 (1,323)	673 (47,311)
Монокалийортофосфат	0,1	540,9	0/+		0,11	0,595 (1,511)	657 (46,187)
Кислый пирофосфат натрия	0,1	547,7	0/0		0,16	1,385 (3,517)	637 (44,781)
Борная кислота	0,1	539,4	0/0		0,15	1,425 (3,619)	624 (43,867)
Тринатрий-фосфат	0,1	537,0	--		0,13	1,641 (4,168)	537 (37,751)
Контроль	0,0	546,2	0/0		0,13	1,734 (4,404)	635 (44,640)
Фосфорная кислота	0,1	534,0	+		0,22	1,796 (4,561)	673 (47,311)
Мононатрийортофосфат	0,1	540,9	+		0,19	2,219 (5,636)	679 (47, 733)
Хлорид магния	0,1	528,2	0/+		0,23	2,875 (7,302)	521 (36,626)
Динатрийфосфат	0,1	536,6	0/0		0,13	3,126 (7,940)	629 (44,218)
Алюмосульфат натрия	0,1	543,0	++		0,24	3,867 (9,822)	686 (48,225)
Хлорид цинка	0,1	536,2	0/+		0,67	>6,0 (>15,24)	470 (33,041)
Хлорид алюминия	0,1	536,8	+++		0,53	>6,0 (>15,24)	464 (32,619)
Хлорид натрия	0,1	542,6	+		0,63	>6,0 (>15,24)	596 (41,898)

Таблица 15

Результаты лабораторных испытаний гипсовых кубов (2 x 2 x 2) / картонов, отлитых из штукатурки с добавкой полифосфата аммония

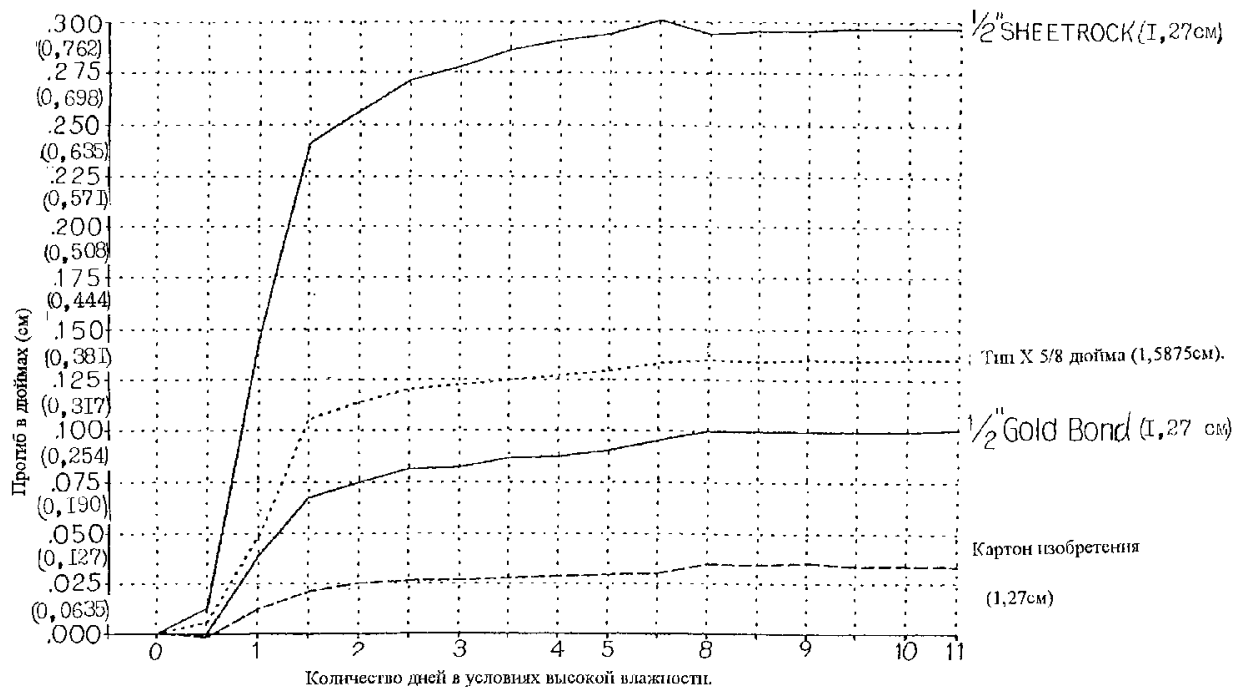
Полифосфат аммония (APP)	Уров- вень добав- ки (вес. %)	Вес сухого кар- тона (г)	Замедлитель (-), нейтральное вещество (0), ускоритель (+)	Поглощение паров воды из помещения с температурой 90°F (32,22°C) и относительной влажностью 90%	Стрела прогиба картона после кондициониро- вания в течение двух недель в увлажненной среде, дюйм (см)	Предел прочности при сжатии высушенных кубов, фунт/дюйм ² (кг/см ²)
Контроль	0,0	540,7	0/0	0,35	0,694 (1,762)	912 (64,113)
Полифосфат аммония (сначала смешанный с водой)	0,01	532,5	0/0	0,35	0,045 (0,1143)	937 (65,871)
Полифосфат аммония (сначала смешанный с водой)	0,03	536,3	0/0	0,37	0,020 (0,0508)	924 (64,957)
Полифосфат аммония (сначала смешанный с водой)	0,05	539,7	0/0	0,37	0,005 (0,0127)	901 (63,340)
Полифосфат аммония (сначала смешанный с водой)	0,1	541,3	0/0	0,28	0,005 (0,0127)	956 (67,206)
Полифосфат аммония (сначала смешанный с водой)	0,2	546,7	0/0	0,30	0,003 (0,00762)	967 (67,980)
Полифосфат аммония (сначала смешанный с водой)	0,4	538,2	0/0	0,33	0,005 (0,0127)	998 (70,159)
Полифосфат аммония (сначала смешанный со штукатуркой)	0,05	533,5	0/0	0,35	0,005 (0,0127)	907 (63,762)
Полифосфат аммония (сначала смешанный со штукатуркой)	0,1	546,9	0/0	0,30	0,006 (0,0152)	948 (66,644)
Полифосфат аммония (сначала смешанный со штукатуркой)	0,2	538,3	0/0	0,31	0,006 (0,0152)	998 (70,159)
Полифосфат аммония (сначала смешанный со штукатуркой)	0,4	537,4	0/0	0,35	0,002 (0,00508)	1017 (71,495)

Таблица 16

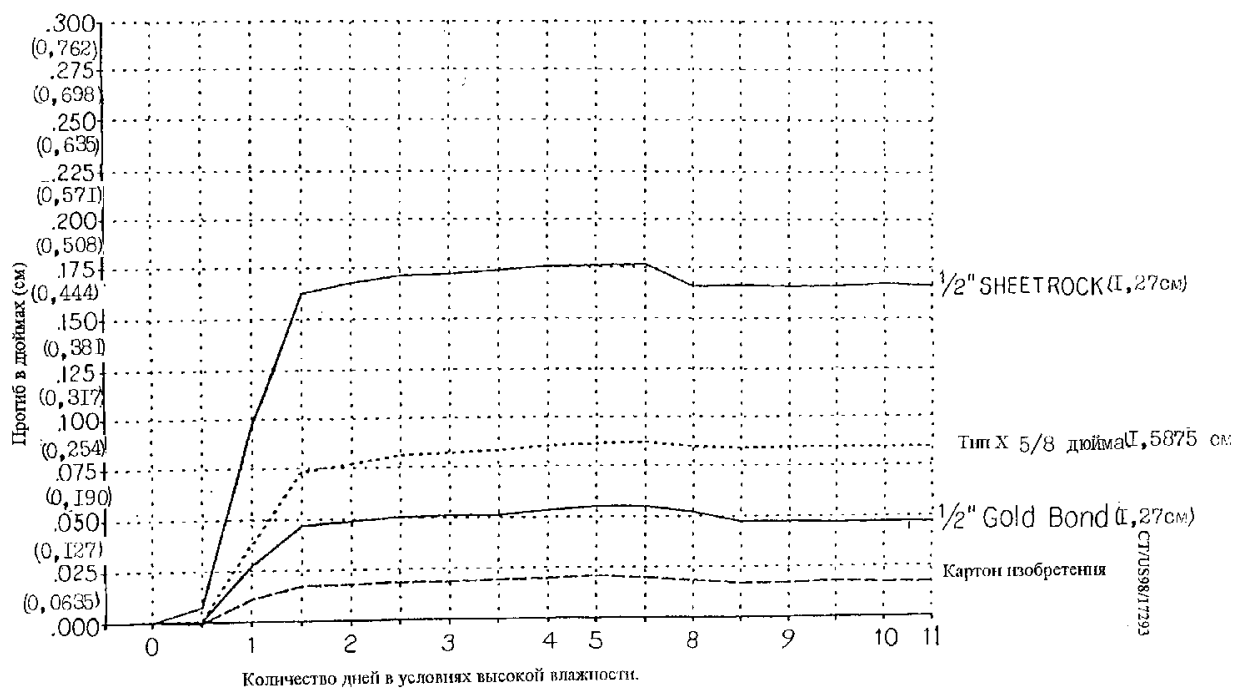
Результаты лабораторных испытаний подвергнутых последующей обработке различными фосфатными и хлоридными добавками

гипсовых кубов (2 x 2 x 2) / картона (24 x 6 x 0,5), отлитых из штукатурки

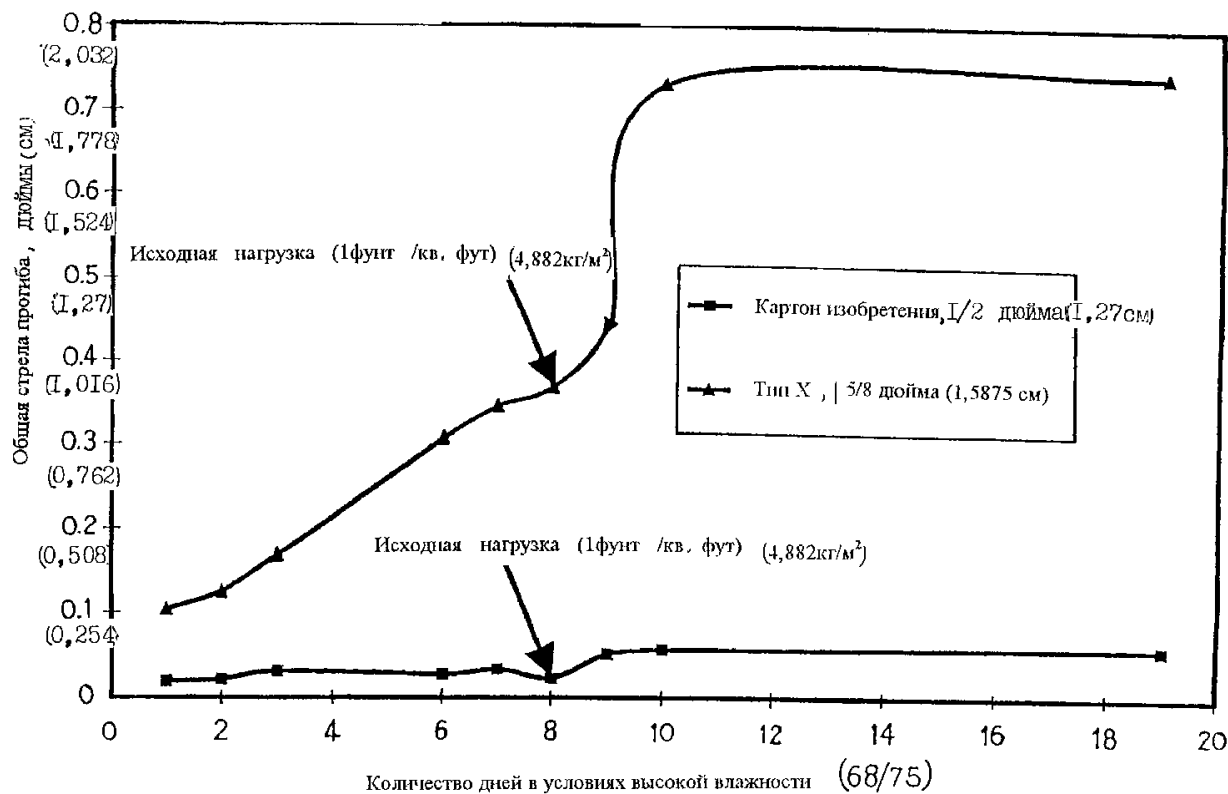
Фосфатные соли и другие определенные химические вещества	Уровень добавки (вес. %)	Вес сухого картона (г)	Поглощение паров воды из помещения с температурой 90°F (32,22°C) и относительной влажностью 90%	Стрела прогиба картона после кондиционирования в увлажненной среде в течение 10 дней, дюйм (см)	Предел прочности при сжатии высушенных кубов, фунт/дюйм ² (кг/см ²)
Триметафосфат натрия	0,4	537,0	0,5	0,016 (0,0406)	725 (50,967)
Гексаметафосфат натрия	0,4	538,2	0,9	0,019 (0,0482)	697 (48,999)
Тетракалийпирофосфат	0,4	538,7	0,3	0,017 (0,0431)	
Тетранатрийпирофосфат	0,4	556,2	0,6	0,011 (0,0279)	
Кислый пирофосфат натрия	0,4	542,1	0,4	0,012 (0,0304)	
Мононатрийортофосфат	0,4	545,6	1,5	0,025 (0,0635)	710 (49,913)
Монокалийортофосфат	0,4	487,5	0,2	0,029 (0,0736)	708 (49,772)
Фосфорная кислота	0,4	534,7	0,4	0,065 (0,1651)	624 (43,867)
Триполифосфат натрия	0,4	540,5	0,6	0,123 (0,3124)	657 (46,187)
Борная кислота	0,4	486,6	0,1	0,345 (0,8763)	611 (42,953)
Контроль	0,0	543,9	0,2	0,393 (0,9982)	576 (40,492)
Динатрийфосфат	0,4	541,3	0,7	0,674 (1,7119)	724 (50,897)
Тринатрий-фосфат	0,4	532,8	0,6	1,082 (2,748)	754 (53,006)
Хлорид магния	0,4	559,9	2,3	1,385 (3,517)	567 (39,860)
Хлорид натрия	0,4	539,4	7,7	6,385 (16,217)	521 (36,626)



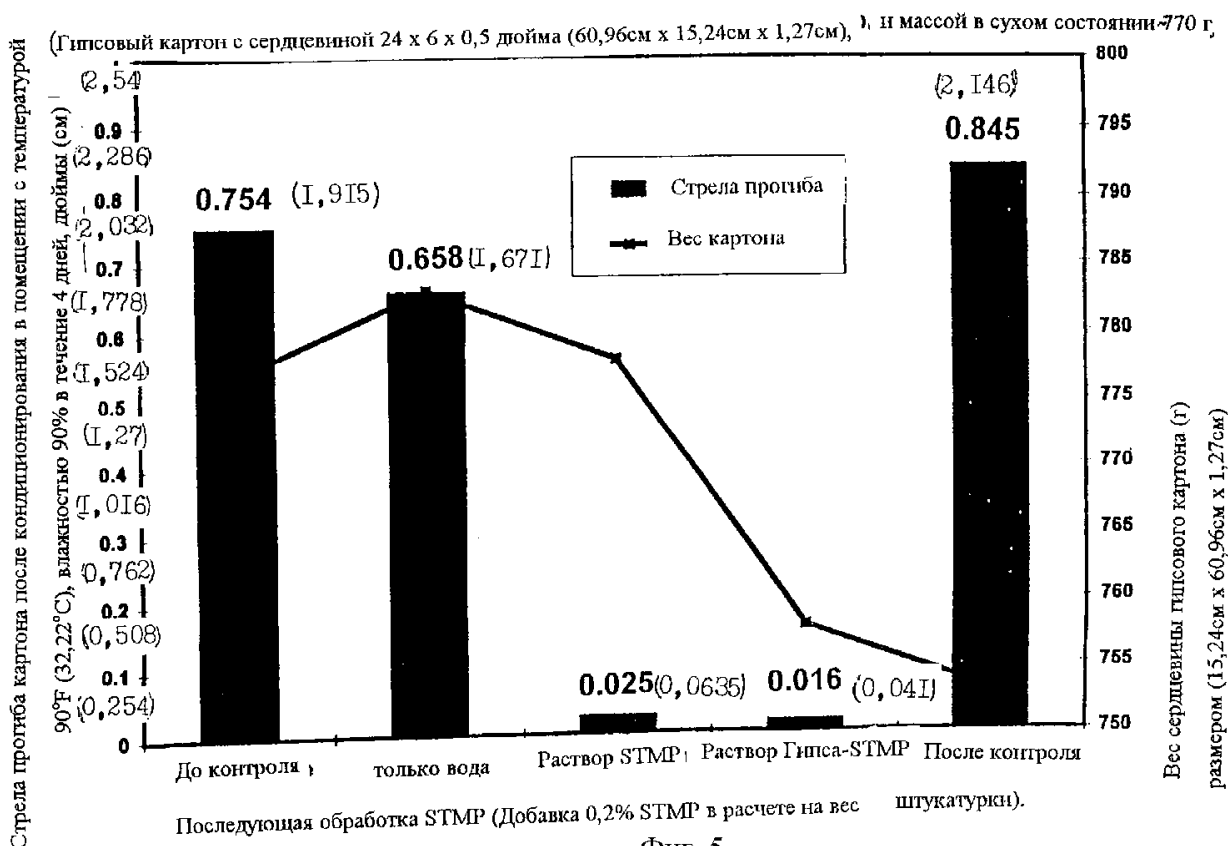
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5