

(19) **KG** (11) **212** (13) **C2**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНТСТВО
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (КЫРГЫЗПАТЕНТ)

(51)⁶ **C04B 28/14; C04B 111/20;
C04B 11/02**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики

(21) 940256.1

(22) 30.12.1994

(31) 273416

(32) 18.11.1988

(33) US

(46) 01.10.1997, Бюл. №1, 1998

(86) PCT/US 89/05011 (07.11.1988)

(71)(73) Юнайтед Стейтс Джибсум Компани (US)

(72) Мирза А. Беиг (US)

(56) Волженский А.В. и др. Гипсовые вяжущие и изделия, 1974. -С. 132-133, 18, 19.

А.с. СССР №68439, кл. C04B 28/14, 1947

А.с. СССР №85973, кл. C04B 28/14, 1950

(54) Сырьевая смесь для получения композиционного материала, композиционный материал, способ приготовления сырьевой смеси для получения композиционного материала, способ производства гипсоволокнистых плит

(57) Сырьевая масса для получения композиционного материала, содержащая кристаллы альфа-полугидрата сульфата кальция, дисперсные армирующие частицы растительного происхождения и воду, которая получается способом дегидратации дегидрата сульфата кальция в присутствии дисперсных армирующих частиц растительного происхождения в нагретой водной суспензии 5 - 30 % концентрации при постоянном перемешивании и регулируемом давлении. Композиционный материал, с улучшенными свойствами, который получается в результате из указанной разбавленной суспензии, является гомогенным и представляет собой смесь гипса и наполнителя, где кристаллы гипса, физически связанные с отдельными частицами наполнителя, имеют игольчатую форму и равномерно распределены на поверхности и пустотах дисперсных армирующих частиц. Согласно другому аспекту изобретения, представлен способ производства гипсоволокнистых плит, обладающие огнестойкостью, стабильностью размеров (безусадочностью) и отличными прочностными свойствами, которые получают путем обработки давлением композиционной массы перед гидратированием ее до окончательного схватывания, где прессование осуществляют прежде чем температура плиты не упадет ниже величины, при которой альфа-полугидрат сульфата кальция будет повторно гидратироваться в дигидрат сульфата кальция, а охлаждение плит осуществляют

при температуре, позволяющей альфа-полугидрату сульфата кальция повторно гидратироваться в дигидрат сульфата кальция, при этом плотность получаемых плит составляет 640 - 800 кг/м³. 4 с. и 26 з.п. ф-лы, 19 рис., 2 пр., 2 табл.

Изобретение относится к сырьевой смеси для получения композиционного материала, композиционному материалу, способу его приготовления и к способу производства гипсоволокнистых плит. Изобретение может найти применение при изготовлении строительных и штукатурных изделий, а также огнестойких древесно-волоконных плит.

Специфические свойства гипса (гидрата сульфата кальция) делают его очень распространенным материалом для изготовления промышленной и строительной штукатурки и других строительных изделий, особенно гипсовой сухой штукатурки. Он является доступным и, как правило, недорогим исходным материалом, который путем процесса дегидратирования и повторного гидратирования может быть отлит в формы или можно другим способом из него получить пригодные фасонные изделия. Он также негорюч и относительно устойчив к изменению линейных размеров при воздействии влаги. Однако, т.к. он является хрупким кристаллическим материалом, который имеет относительно низкую прочность на растяжение и изгиб, его использование, как правило, ограничивается применением в ненесущих, ненагруженных и не подвергающихся удару изделиях.

Гипсовая стеновая плита содержит обводненный гипсовый сердечник, заключенный между слоями бумажной защитной накладки, и используется главным образом для обшивки внутренних стен и потолков. Бумажные защитные накладки значительно увеличивают прочность сухой штукатурки, однако снижают ее огнестойкость. Более того, из-за того, что гипсовый сердечник обладает хрупкостью и низкой способностью удерживать гвоздь и шуруп, обычная сухая штукатурка не может выдерживать тяжелые подвешенные грузы или амортизировать значительную динамическую нагрузку (удар).

Таким образом, способы улучшения прочности на растяжение и изгиб, увеличение сопротивления выдиранию гвоздя и шурупа и сопротивления динамическому воздействию (удару) гипсовой сухой штукатурки и строительных изделий были и остаются предметом серьезного рассмотрения.

Другим доступным и пригодным материалом, который также широко используется для строительных изделий, является лигноцеллюлозный материал, особенно в виде древесного или бумажного волокна. Например, в дополнение к строительным материалам - фибровому картону, водостойкому картону, многослойному картону и плотному картону (фибровому картону высокой плотности) имеются некоторые виды картонов, получаемых как изделия из лигно-целлюлозных материалов, которые используются в строительной промышленности.

Известна сырьевая смесь для получения композиционного материала, содержащая кристаллы альфа-полугидрата сульфата кальция; дисперсные армирующие частицы и воду.

Известен также композиционный материал, состоящий из гидратированных кристаллов альфа-полугидрата сульфата кальция и дисперсных армирующих частиц растительного происхождения, приготовленный из сырьевой смеси, содержащий кристаллы альфа-полугидрата сульфата кальция дисперсных армирующих частиц растительного происхождения и воду [1].

Известен способ приготовления сырьевой смеси для композиционного материала, включающий дегидратацию дигидрата сульфата кальция до получения полугидрата сульфата в присутствии дисперсных армирующих частиц растительного происхождения [2].

Известен способ производства гипсоволокнистых плит, включающий формование

изделий из водной суспензии сырьевой смеси, содержащей гипс и дисперсные армирующие частицы растительного происхождения, включающий подачу указанной суспензии на плоскую формующую поверхность для удаления из суспензии избыточной воды с последующим прессованием полученного фильтровального осадка и сушкой готовых плит [3].

Известные композиционные материалы и изделия из них имеют высокую прочность на растяжение и изгиб, однако они имеют высокую цену, недостаточную огнестойкость и часто подвергаются значительному короблению и набуханию при воздействии влаги.

Предыдущие попытки сочетать свойства гипса и целлюлозного волокна, особенно древесного волокна, имели ограниченный успех. Попытки добавить целлюлозное волокно (или другое волокно для этой цели) к гипсовой массе и/или к гипсовому сердечнику в случае сухой штукатурки с обклейкой картоном приводили в основном к незначительному повышению или вовсе не повышали прочность из-за неспособности достигнуть сколько-нибудь значительной связи между волокном и гипсом.

Настоящее изобретение решает задачу по созданию дешевых, водостойких, огнестойких строительных материалов и изделий, лишенных указанных недостатков.

Поставленная задача решается за счет того, что сырьевая смесь для получения композиционного материала, содержащая кристаллы альфа-полугидрата сульфата, дисперсные армирующие частицы растительного происхождения и воду, является продуктом дегидратации дигидрата сульфата кальция в присутствии дисперсных армирующих частиц растительного происхождения в нагретой водной суспензии 5 - 30 % концентрации при постоянном перемешивании и регулируемом давлении, при этом кристаллы альфа-полугидрата сульфата кальция имеют игольчатую форму и равномерно распределены на поверхности и в пустотах дисперсных армирующих частиц. Причем указанные частицы представляют собой волокна, кусочки или чешуйки и являются лигноцеллюлозным материалом, дисперсные частицы могут быть древесными волокнами.

Дисперсные армирующие частицы используют в количестве 0.5 - 50 мас. % в пересчете на сухое вещество. Для древесных волокон содержание в смеси предпочтительно 10 - 20 % в пересчете на сухое вещество.

Поставленная задача решается и за счет того, что в способе приготовления сырьевой смеси для композиционного материала, включающем дегидратацию дигидрата сульфата кальция до получения полугидрата сульфата в присутствии дисперсных армирующих частиц растительного происхождения, дегидратацию осуществляют при постоянном перемешивании и регулируемом давлении в 10 - 30 % водной суспензии, содержащей дигидрат сульфата кальция и дисперсные армирующие частицы растительного происхождения до получения альфа-полугидрата сульфата кальция в виде кристаллов игольчатой формы, равномерно распределенных на поверхности и в пустотах дисперсных армирующих частиц. Причем температуру суспензии поддерживают при величине больше той, при которой альфа-полугидрат сульфата кальция будет гидратироваться повторно и до тех пор, пока излишняя вода не будет удалена. Оптимальной температурой суспензии является температура порядка 200°F (92°C). При этом приготовленную сырьевую смесь охлаждают при температуре ниже той, при которой кристаллы альфа-полугидрата сульфата кальция будут повторно гидратироваться до дигидрата сульфата кальция. Обезвоживание же горячей суспензии после сброса давления осуществляют для удаления оставшейся свободной воды и получения кристаллов сульфата кальция, физически связанных с дисперсными армирующими частицами растительного происхождения.

Используемые при приготовлении сырьевой смеси дисперсные армирующие частицы растительного происхождения представляют собой волокна, кусочки или чешуйки, имеющие проницаемые пустоты.

Кроме того, способ приготовления сырьевой смеси для композиционного

материала может быть осуществлен путем дегидратации дигидрата сульфата кальция в присутствии дисперсных армирующих частиц растительного происхождения при постоянном перемешивании и регулируемом давлении в 5 - 30 % водной суспензии.

Поставленная задача решается также за счет того, что композиционный материал, состоящий из гидратированных кристаллов альфа-полугидрата сульфата кальция и дисперсных армирующих частиц растительного происхождения, приготовленный из сырьевой смеси, содержащей кристаллы альфа-полугидрата сульфата кальция, дисперсные армирующие частицы растительного происхождения и воду, отличающийся тем, что указанная сырьевая смесь является продуктом дегидратации дигидрата сульфата в присутствии дисперсных армирующих частиц растительного происхождения в нагретой водной суспензии 10-30 % концентрации при постоянном перемешивании и регулируемом давлении, при этом кристаллы альфа-полугидрата сульфата кальция имеют игольчатую форму и равномерно распределены на поверхности и в пустотах дисперсных армирующих частиц.

Содержащиеся в композиционном материале дисперсные армирующие частицы являются целлюлозным материалом, преимущественно древесным волокном. При этом дисперсные армирующие частицы используют в количестве 0.5 - 30 мас. % в пересчете на сухое вещество. При использовании древесных волокон их количество в смеси составляет 10-20 мас. % в пересчете на сухое вещество.

Поставленная задача, кроме того, решается за счет того, что в способе производства гипсоволокнистых плит, включающем формование изделий из водной суспензии сырьевой смеси, содержащей гипс и дисперсные армирующие частицы растительного происхождения, путем подачи указанной суспензии на плоскую формующую поверхность для удаления из суспензии избыточной воды с последующим прессованием полученного фильтровального осадка и сушкой гипсовых готовых плит, водную суспензию, содержащую дигидрат сульфата кальция, дисперсные армирующие частицы растительного происхождения и 40-95 мас. % воды, нагревают при регулируемом давлении и постоянном перемешивании до получения сырьевой смеси в виде водной суспензии, содержащей кристаллы альфа-полугидрата сульфата кальция игольчатой формы, равномерно распределенные на поверхности и в пустотах дисперсных армирующих частиц растительного происхождения, при этом прессование осуществляют прежде, чем температура плиты упадет ниже величины, при которой альфа-полугидрат сульфата кальция будет повторно гидратироваться в дигидрат сульфата кальция, а охлаждение плиты осуществляют при температуре, позволяющей альфа-полугидрату сульфата кальция повторно гидратироваться в дигидрат сульфата кальция, при этом получаемая плита имеет плотность 640 - 800 кг/м³.

Используемые дисперсные армирующие частицы являются лигно-целлюлозным материалом с проницаемыми пустотами. Используемые древесные волокна выбирают из группы: химически очищенные древесные волокна, механически очищенные древесные волокна, термомеханически очищенные древесные волокна.

Причем суспензия содержит 0.5 - 30 мас. % или 10 - 20 мас. % древесных волокон в пересчете на сухое вещество.

Способ производства гипсоволокнистых плит предусматривает нагревание суспензии в аппарате под давлением до 140 -150°C. В указанном способе после дегидратации температуру суспензии поддерживают при величине порядка 90°C до завершения процесса формования плиты.

При этом в отформованной плите остается несвязанной приблизительно 10 % воды. После завершения процесса формования плиты ее охлаждают до температуры порядка 49°C для завершения процесса гидратации альфа-полугидрата перед окончательной сушкой плиты, которую осуществляют при 44 - 52°C. Водная суспензия сырьевой смеси, используемая при производстве гипсоволокнистых плит, содержит предпочтительно 70-95 % воды.

Главным объектом изобретения является композиционный материал, который сочетает в себе гипс с другим веществом, имеющим более высокую прочность, таким как древесное волокно, с целью изготовления более прочных изделий отливки, сухой штукатурки, строительных изделий и для другого применения.

Объект изобретения, связанный с предыдущим, представляет собой процесс получения такого композиционного материала.

Более конкретным объектом изобретения является получение стеновой плиты, не содержащей бумагу, из композиционного материала, который является гомогенным, имеет однородную хорошую прочность, включая сопротивление выдиранию гвоздя и шурупа, по всему объему, является огнестойким, и который может быть изготовлен по доступной цене.

Более конкретным объектом изобретения является представление экономически выгодного процесса получения вышеописанной стеновой плиты.

Согласно данному изобретению в широком смысле главный объект состоит в обжиге под давлением измельченного гипса, находящегося в разбавленной водной суспензии в присутствии дисперсных частиц усиливающего материала.

Термин "гипс" в том смысле, в каком он используется здесь, означает сульфат кальция в устойчивом дигидратном состоянии, то есть $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, и включает природный минерал месторождения, искусственно полученные аналоги и дигидрат, полученный гидратацией полугидрата сульфата кальция или ангидрита.

Термин "дисперсные частицы" подразумевает любую макроскопическую частицу вещества, отличного от гипса, такую как волокно, чешуйка или тонкий кусочек. Частица имеет заметные пустоты или углубления, или трещины, разрывы, пустую середину или другие поверхности, в которых могут формироваться кристаллы гипса. Также желательно, чтобы эти пустоты занимали значительную часть поверхности частицы; чем больше и лучше распределены эти пустоты, тем выше и более геометрически стабильная будет физическая связь между гипсом и дисперсной армирующей частицей. Вещество частицы наполнителя должно иметь желаемые свойства, которые отсутствуют у гипса, и предпочтительно более высокую прочность на растяжение и изгиб. Примером частицы является лигноцеллюлозное волокно, особенно древесное волокно, которое наиболее подходит для композиционного материала и процесса данного изобретения.

Необожженный гипс и дисперсные армирующие частицы перемешивают с необходимым количеством жидкости для того, чтобы получить суспензию, которую затем нагревают под давлением, чтобы прокалить гипс до перехода его в полугидрат сульфата кальция.

Полугидрат в конечном счете образует центры кристаллизации и формирует кристаллы, в основном игольчатые, внутри и вокруг пустот частиц. Можно в эту суспензию добавлять модификаторы кристаллизации. Готовый композит представляет собой частицу наполнителя, физически связанную с кристаллами сульфата кальция. Это сцепление не только обеспечивает хорошую связь между сульфатом кальция и более прочной частицей наполнителя, но и предотвращает миграцию сульфата кальция из частицы, когда полугидрат повторно гидратируется до превращения в дигидрат (гипс).

Этот материал сразу же может быть высушен до того, как он остынет, чтобы затвердеть, но для этой цели используют композицию из повторного гидратированного полугидрата. Чтобы этот материал сразу же стал пригодным к употреблению, из этого композита можно в дальнейшем постепенно удалить всю жидкость, которая не пошла на повторное гидратирование, смешать с другими составляющими композиции в любом желаемом виде и затем повторно гидратировать до схватывания и стабилизации гипсовой композиционной массы.

Имеется множество видов таких композиционных масс, из которых можно прессовать плиты, их можно уплотнять, делать скульптуры, отливки и придавать другие желаемые формы до окончательного схватывания. После того, как композиционный

материал затвердеет, его можно резать, обрабатывать резцом, пилить, сверлить и обрабатывать другими механическими способами. Более того, он проявляет желаемую огнестойкость и стабильность линейных размеров, присущую гипсу, плюс определенное увеличение (особенно прочности и жесткости) за счет распределенных по объему частиц наполнителя.

Согласно описанию настоящего изобретения частицы наполнителя представляют собой древесину в виде волокна или тонких кусочков. Процесс изготовления композиционного материала гипс/древесное волокно, согласно изобретению, начинают со смешения от приблизительно 0.5 % до 30 %, предпочтительней между 10 % и 20 % по весу древесного волокна (древесной фибры) с соответствующим количеством размолотого необожженного гипса. Сухую смесь перемешивают с достаточным количеством жидкости, предпочтительней воды для того, чтобы образовать водную суспензию, содержащую около 70-90 % воды по весу. Суспензию получают в сосуде высокого давления при температуре, достаточной для того, чтобы гипс превратился в полугидрат сульфата кальция. Желательно непрерывно медленно перемешивать суспензию, чтобы разбивать кусочки волокна и поддерживать эти частицы во взвешенном состоянии. После того, как полугидрат осядет из раствора и рекристаллизуется, жидкую массу еще горячей выгружают из автоклава, постепенно обезвоживая, чтобы получить отжатый осадок. Предпочтительно, чтобы около 70 - 90 % несвязанной воды было удалено на этой стадии процесса.

Если требуется полугидратное состояние композиционного материала, то в этом случае отжатый осадок выдерживают при высокой температуре, например, при 180°F (82°C) до тех пор, пока вся оставшаяся вода не удалится. Высушенный отжатый осадок можно затем превратить в порошок или гранулы, чтобы легче было нагружать и хранить.

С другой стороны, этот отжатый обезвоженный осадок можно сразу же отпрессовать, отлить или придать ему другую форму и дать возможность остыть до температуры, при которой полугидрат сульфата кальция переходит в гипс внутри и вокруг древесного волокна. После того, как гидратация закончена, твердую массу необходимо высушить, чтобы удалить остаток несвязанной воды.

При получении плиты из смеси гипс/древесное волокно процесс смешения и выдерживания в автоклаве суспензии из гипса и древесного волокна по существу тот же самый, что и описанный выше. В готовую суспензию возможно добавление присадок, модифицирующих процесс определенным образом, или улучшающих свойства, такие как ускорители, замедлители, наполнители, снижающие вес. Их введение предпочтительней после выгрузки суспензии до удаления воды. Полученную суспензию выгружают на непрерывный ленточный конвейер такого же типа, какие используются в производстве бумаги, обезвоживают, удаляя несвязанной воды столько, сколько возможно. Первоначальный лабораторный эксперимент показал, что на этой стадии может быть удалено самое большее 90 % воды. Пока полученный в результате отжатый осадок еще горячий, он во влажном состоянии прессуется в плиту желаемой толщины и/или плотности. Если необходимо придать поверхности определенную текстуру или ламинированную отделку поверхности, это надо делать во время или следом за стадией процесса, описанной выше. Во время прессования сырого материала, которое проводится с постоянным повышением давления, чтобы сохранить однородность готового продукта, могут случиться две вещи. Дополнительную воду, например, около 80 -90 % оставшейся воды удаляют. И, как следствие, этот отжатый осадок продолжает охлаждаться. Однако, возможно, необходимо дополнительное охлаждение, чтобы снизить температуру отпрессованного слоя до температуры повторной гидратации за приемлемое время. После того, как повторная гидратация закончена, плиты можно разрезать, отделять, если требуется, и затем направлять на сушку. Температуру сушки лучше поддерживать достаточно низкой, чтобы избежать перекаливания гипса на поверхности.

Плита из композиционного материала - гипс/древесное волокно, сделанная в

соответствии с вышеупомянутым процессом, обладает синергетической комбинацией желаемых особенностей и свойств, которую не имеют плиты, полученные существующими сейчас способами. Они обладают более высокой прочностью, включая сопротивление выдиранию гвоздя и шурупа, по сравнению с обычной сухой штукатуркой. Она обладает более высокой огнестойкостью и лучше сохраняет линейные размеры при воздействии влаги, чем пиломатериалы, фиброкартон, прессованный бумажный картон и тому подобное. Более того, он может производиться различным по толщине и плотности. И, как будет показано далее в таблицах, изобретение позволяет производить плиту из композиционного материала, имеющую модуль на разрыв, сравнимый с этим показателем для изделий из гипсового фиброкартона, полученного с использованием процессов, описанных в прототипах, но меньшей плотности, и поэтому легче по весу и возможно более низкой стоимости.

Эти и другие свойства и преимущества настоящего изобретения станут очевидны из более детального изложения изобретения, которое сопровождается чертежами: фиг. 1 - показана схематическая диаграмма процесса образования композиционного материала согласно первому аспекту настоящего изобретения; фиг. 2 - схематическая диаграмма другого процесса образования композиционной плиты согласно другому аспекту настоящего изобретения; фиг. 3 - микроснимок (100х), полученный сканирующим электронным микроскопом (SEM), группы древесных волокон; фиг. 4 - микроснимок (100х), полученный с помощью SEM, частиц гипса/древесной фибры композиционного материала; фиг. 3 - микроснимок (1000х), полученный SEM, поперечного сечения пучка древесных волокон; фиг. 6 - микроснимок (1000х), полученный SEM, поперечного сечения частицы композиции в соответствии с изобретением; фиг. 7 - микроснимок, полученный SEM, поверхности древесного волокна; фиг. 8 - микроснимок (4000х), полученный SEM, того же самого древесного волокна, как на рис. 7, показывающий кристалл гипса в трещине; фиг. 9(a), 9(b), 9(c), 9(d), 9(e) и 9(f) - микроснимок, (20х, 100х, 200х, 500х, 1000х и 1000х соответственно), полученный SEM, поперечного сечения плиты из гипса/кусочков древесины, изготовленной по процессу, изложенному в прототипе; фиг. 10(a), 10(b), 10(c), 10(d), 10(e) - микроснимок (50х, 100х, 500х, 1000х и 2500х соответственно), полученный SEM, поперечного сечения композиционного материала сухой штукатурки, изготовленного в соответствии с настоящим изобретением.

Основной процесс, как схематически показано на фиг. 1, начинается с перемешивания необожженного гипса: армирующих частиц (древесных волокон) и воды для того, чтобы получить разбавленную водную суспензию. Гипс может быть из природного месторождения или быть продуктом десульфирования или процесса обработки фосфорной кислоты. Гипс должен быть относительно высокой степени чистоты, т.е. предпочтительно, по меньшей мере, 92 - 96 %, и тонкого помола, например, до 92 - 96 % минус 100 меш или меньше. Частицы большего размера, возможно, будут увеличивать время превращения. Гипс может вводиться либо в сухом виде, либо в виде водной суспензии.

В качестве целлюлозного волокна (целлюлозной фибры) можно использовать макулатуру, древесную массу; кусочки древесины и/или другое растительное волокно. Желательно, чтобы это волокно имело поры, отверстия, трещины и/или грубую поверхность такую, чтобы имелись доступные щели или поры, позволяющие проникать растворенному сульфату кальция. В зависимости от того, из чего получают целлюлозное волокно, например, может потребоваться разбить предварительно комки древесной массы, отделить куски, не проходящие по размеру, и в некоторых случаях предварительно путем экстрагирования удалить материалы, служащие замедлителями, и/или загрязняющие вещества, которые могут вредно влиять на процесс обжига гипса; такие как гемицеллюлоза, уксусная кислота и т.п.

Молотый гипс и древесные волокна перемешиваются в соотношении около 0.5 до 30 % по весу древесных волокон. Добавляется требуемая вода, чтобы получить

суспензию, содержащую около 5 - 30 % сухих веществ, для эффективного проведения процесса на лабораторном оборудовании предпочтительно содержание сухих веществ 5-10 %.

Приготовленная суспензия загружается в сосуд под давлением, оборудованный приспособлением для непрерывного перемешивания. На этой стадии процесса могут быть добавлены кристаллы модификатора, такого, например, как органические кислоты для того, чтобы ускорять или замедлять кристаллизацию или для снижения температуры обжига. После того, как автоклав закроют, подается в сосуд пар, чтобы температура внутри его была между 212°F (100°C) и около 350°F (177°C), и autogeneous давление; нижний температурный предел определяется практически минимальной температурой, при которой дигидрат сульфата кальция перейдет в результате обжига в полугидрат за приемлемое время, а верхний температурный предел лежит около максимальной температуры, при которой для обожженного полугидрата отсутствует риск перехода некоторого количества полугидрата сульфата кальция в ангидрит. Основываясь на результатах работы, проведенной к настоящему времени, температура в автоклаве - примерно от приблизительно 285°F (140°C) и около 305°F (152°C).

Когда суспензия подвергается обработке при этих условиях в течение достаточного времени, например, примерно 15 мин, из молекулы дигидрата сульфата кальция будет удалено достаточное количество воды, чтобы превратить ее в молекулу полугидрата. Раствор, в котором частицы путем непрерывного перемешивания поддерживаются во взвешенном состоянии, будет смачивать и проникать в открытые пустоты волокна. Когда будет достигнуто насыщение раствора, полугидрат образует зародыш кристаллизации и начнут образовываться кристаллы в, на и вокруг пустот и вдоль волокон.

После того, как закончится превращение дигидрата в полугидрат, могут быть введены необязательные добавки, и суспензию загружают в оборудование для обезвоживания. Поскольку 90 % воды из суспензии удаляется в оборудовании для обезвоживания, оставшийся осадок содержит приблизительно 35 % воды по весу. На этой стадии этот осадок состоит из древесных волокон, сцепленных с кристаллами вторично гидратированного полугидрата сульфата кальция, и может быть разложен на отдельные сложные волокна или узлы, отформован, отлит или спрессован для получения более высокой плотности. Если надо сохранить этот композиционный материал для последующего использования в повторно гидратированном состоянии, необходимо быстро его высушить, предпочтительно при приблизительно 200°F (92°C) для того, чтобы удалить оставшуюся свободную воду перед тем, как начнется гидратация.

С другой стороны, обезвоженному отжатому осадку может быть непосредственно придана желаемая форма изделия и затем проведена повторная гидратация до затвердения массы композиции из дигидрата сульфата кальция и древесных волокон. Для этого, чтобы завершить это, температура сформованного отжатого осадка опускается ниже приблизительно 120°F (49°C). Хотя удаление основного количества воды на стадии обезвоживания значительно влияет на снижение температуры отжатого осадка, может потребоваться дополнительное охлаждение для того, чтобы достичь желаемого уровня в течение приемлемого времени.

В зависимости от ускорителей, замедлителей, модификаторов кристаллизации или других добавок, введенных в суспензию, гидратация может продолжаться от нескольких минут до часа и более. Так как игольчатые кристаллы полугидрата сцеплены с древесными волокнами, а большая часть жидкости удалена из отжатого осадка, миграция сульфата кальция предотвращается, оставляя композицию гомогенной. При повторной гидратации производится рекристаллизация полугидрата при переходе его в дигидрат внутри или около пустот и на, и около древесных волокон, сохраняя гомогенность композита. Рост кристалла также связывает кристаллы сульфата кальция на примыкающих волокнах, формируя кристаллические образования, имеющие увеличенную прочность за счет армирования древесными волокнами.

Перед тем, как гидратация закончится, желательно быстро высушить композиционную массу для того, чтобы удалить оставшуюся свободную воду. Иначе древесные волокна, обладая гигроскопичностью, имеют тенденцию удерживать или даже абсорбировать несвязанную воду, которая позднее будет испаряться. Если сульфат кальция затвердевает на поверхности до того, как излишек воды будет удален, волокна могут сжаться и вытолкнуть гипс, когда несвязанная вода испарится. Поэтому для получения оптимальных результатов предпочтительно как можно больше свободной воды удалить из композиционной массы до того, как температура упадет ниже уровня, при котором начинается гидратация.

После окончательного отверждения этот единственный в своем роде композиционный материал проявляет свойства, привнесенные в него обоими компонентами. Древесные волокна повышают прочность, особенно прочность на изгиб, гипсовой матрицы, в то время как гипс действует как покрытие и связующее, защищающее древесное волокно, придает огнестойкость и снижает расширение при воздействии влаги.

Одной из наиболее подходящих областей применения гипс/древесное волокно материала, обсужденного выше, является производство композиционной сухой штукатурки. Процесс изготовления такой композиционной сухой штукатурки проиллюстрирован схематически на рис. 2.

Как показано в базовом процессе рис.1 входящие материалы состоят из частиц необожженного гипса, очищенного целлюлозного волокна, предпочтительней древесного волокна и воды. Гипс и древесные волокна перемешивают в относительных пропорциях приблизительно 5 к 1, и добавляют воду в достаточном количестве для того, чтобы получить суспензию, предпочтительно содержащую приблизительно 5 - 10 % сухих веществ. Суспензия подвергается обработке паром в автоклаве при температуре предпочтительно между 285°F (140°C) и 305°F (152°C) и давлении, в течение времени, достаточного для того, чтобы превратить весь гипс в волокнистый полугидрат сульфата кальция. Суспензию постоянно перемешивают для того, чтобы разбивать комки волокон и поддерживать материалы во взвешенном состоянии, пока происходит превращение.

Снова во время процесса, протекающего в автоклаве, полагают, что растворенный сульфат кальция проникает в пустоты древесных волокон и потом осаждается в виде игольчатых кристаллов полугидрата на и вокруг пустот и поверхности древесных волокон.

Когда превращение закончено, вводятся желаемые добавки, и суспензия выгружается на конвейер, где обезвоживается. Как можно больше воды удаляют, пока температура суспензии остается еще высокой. После обезвоживания и до того, как температура упадет ниже температуры повторной гидратации, отжатый осадок во влажном состоянии прессуется в течение нескольких минут, чтобы снизить содержание воды и получить конечный продукт желаемой толщины и/или плотности. Опять, если необходимо быстрое охлаждение, температура отжатого осадка понижается до приблизительно 120°F (49°C), когда может иметь место повторная гидратация. Гидратация приводит к рекристаллизации гипса по месту, физически связывает его с древесными волокнами. Отпрессованная плита затем быстро сушится при температуре между приблизительно 110°F (43°C) и 125°F (52°C); предпочтительно приблизительно 120°F (49°C). Отвержденная плита может быть разрезана и отделена в соответствии с требованием.

В случае необходимости придать специальную отделку поверхности плиты, упомянутый выше процесс можно модифицировать, чтобы произвести дополнительную операцию. Например, легко видеть, что дополнительное количество сухого размолотого дигидрата можно добавить к готовой суспензии, выгруженной из автоклава, путем распыления на поверхности горячей суспензии, когда она распределена на конвейере для обезвоживания, или разбросать на поверхности отформованного отжатого осадка перед

тем, как он был полностью обезвожен, для того, чтобы получить более гладкую, светлую и/или с более богатым содержанием гипса поверхность на готовой плите. Особенная текстура поверхности может быть придана отжатому осадку при выполнении операции прессования его во влажном состоянии для того, чтобы плита имела текстурированную отделку. Ламинирование поверхности и покрытие можно наносить после выполнения операции прессования во влажном состоянии и после окончательной сушки. Во всяком случае много различных дополнительных вариантов в этом аспекте данного процесса легко могут быть найдены специалистами в этой области.

Дополнительная предполагаемая особенность этого процесса в том, что продукт, из которого постепенно удаляется вода, представляет собой плиту, не содержащую бумаги, поэтому для сушки потребуется значительно меньше энергии по сравнению с той, которая требуется при производстве обычной сухой штукатурки.

Пример 1.

В таблице 1 представлены четыре вида композиционного материала одного состава и изготовленного по 4 различным режимам процесса, описанного выше. В каждом случае был взят природный необожженный гипс, имеющий размеры частиц 92 - 96 % минус 100 меш, и в качестве армирующих частиц была взята сосновая древесная масса, очищенная термомеханическим способом.

Образцы всех четырех видов А, В, С и Д были потом отпрессованы, чтобы получить плиту. Прессование обезвоженной суспензии, которое выполняли для получения образцов, производили при постепенном повышении давления до 336, 721, 1211, 1694, 2177 2060 кг/м² 30 секунд. Образцы опыта, однако, прессовали только 1-1/2 минуты до максимального давления 2768 на кг/м². В результате температура в опыте А осталась достаточно высокой, сушка произошла перед повторной гидратацией, и образец опыта А, как показало испытание, содержал преобладающее количество полугидрата.

С другой стороны, образцы опытов В, С и Д прессовались во влажном состоянии в течение полных 3 мин, и затем проводилась повторная гидратация до полного отверждения и перехода в дигидрат.

Для 2 образцов каждого опыта была определена плотность и проведены измерения, и среднее из 2 измерений приведено в табл.1. Плотность определялась путем деления измеренного веса на измеренный объем, тогда как давление определялось в соответствии с методом испытания ASTM D 1037.

Результаты, приведенные в таблице 1, показывают, что плита из композиционного материала гипс/древесное волокно может быть изготовлена различной плотности. В действительности, образцы плотностью от приблизительно 416 кг/м³ до приблизительно 960 кг/м³ были изготовлены в лаборатории. Сравнение показателей плотности, приведенных в таблице 1, с давлением также подтверждают выводы другой лабораторной работы о том, что прочность композиционных плит изменяется до некоторой степени в зависимости от плотности.

Вероятно, что более низкую прочность образцов опыта С можно отнести за счет трудностей в работе с более разбавленной суспензией на несовершенном лабораторном оборудовании.

Для того чтобы показать перспективность свойств плиты из композиционного материала, изготовленного в соответствии с настоящим изобретением, образцы опыта В сравниваются с образцами обычной сухой штукатурки, древесного фиброкартона и коммерчески доступных плит из сочетания гипс/волокно, которые были изготовлены, как указывалось, в соответствии с процессами, взятыми за прототип, и обсуждались в начале спецификации. Единственная цель этого сравнения - поставить эту новую композиционную плиту в ряд с основными конкурирующими строительными изделиями. Поскольку даже для данного образца или типа плиты характерные свойства можно изменить, окончательные выводы делать еще рано. И последнее примечание: все данные, приведенные далее в таблице 2, были получены в результате измерений, выполненных в

лаборатории, за исключением тех, которые имеют пометку звездочкой*. Данные, отмеченные звездочкой, взяты из имеющейся литературы.

Данные таблицы 2 дают возможность сделать некоторые общие замечания. В частности, при сравнении плотности и давления плита из нового композиционного гипс/волокно материала может выдерживать такое давление, какое удовлетворяет строительную промышленность, при плотности ниже, чем у конкурирующих гипсовых фибровых плит. Также очевидно, что плита из нового композиционного материала будет проявлять хорошую характеристику огнестойкости (весьма вероятно относиться к 1 классу), чего нет у плит из древесного волокна, и в то же время обладать более высокой прочностью по всему объему и значительно более высоким сопротивлением выдиранию гвоздя, чем у обычной сухой штукатурки, относящейся к 1 классу.

Можно ожидать, хотя это и не отражено в данных таблицы 2, что плита из нового композиционного материала будет обладать более ценными преимуществами по сравнению с наиболее конкурирующими изделиями. Ожидается, что этот материал будет стоить дороже, чем относительно недорогая сухая штукатурка, и меньше, чем плиты из древесного волокна; также ожидается, что изготовление будет стоить меньше, чем у других плит, представляющих собой сочетание гипса и волокна.

Пример 2.

На фиг. 3 - 10 представлены микроснимки, полученные сканирующим электронным микроскопом (SEM), на которых показано характерное строение единственной в своем роде композиции, изготовленной в соответствии с настоящим изобретением; на фиг. 3 показан маленький пучок, связка древесного волокна того типа, какой используется в качестве армирующей частицы в образцах нового композиционного материала; на фиг. 4 показан подобный маленький пучок того же самого древесного волокна после соединения с гипсом в соответствии с изобретенным процессом. Волокна становятся большими и даже покрыты гипсом; на фиг. 3 - поперечное сечение отдельного пучка древесных волокон того же гипса, как на фиг. 3, в увеличенном виде; этот снимок показывает, что древесное волокно или дисперсная армирующая частица такая, какая используется здесь, фактически представляет собой множество связанных вместе отдельных пустотелых волокон. На этом снимке древесное волокно (пучок) спрессован до некоторой степени. Тем не менее, снимок показывает наличие в таких частицах пустот.

На фиг. 6 - подобное поперечное сечение древесного волокна, которое участвует в процессе согласно настоящему изобретению. На этом снимке легко видеть игольчатые кристаллы гипса, прорастающие через пустоты каждого волокна, вокруг его концов и на поверхности частицы.

На фиг. 7 - поверхность частицы древесного волокна и несколько трещин или пустот внутри или вдоль ее с кристаллами полугидрата. Особо отмечен игольчатый кристалл, помеченный буквой "X", который, как показан на нижеприведенном снимке 8, пророс в одной из трещин (пустот) волокна.

Для того, чтобы сравнить гомогенный композиционный материал, изготовленный согласно настоящему изобретению, с наиболее гетерогенными материалами, представляющими собой смеси и изготовленными в соответствии с процессами получения гипсовой сухой штукатурки, изложенными в прототипах, на фиг. с 9(a) по 9(f) включительно представлена серия снимков (расположенных по мере увеличения) поперечного сечения плиты, изготовленной в соответствии с процессом С, взятым в качестве прототипа. Для сравнения на фиг. с 10(a) по 19(f) включительно представлена серия снимков (расположенных по мере увеличения) поперечного сечения композиционного материала, изготовленного согласно настоящему изобретению.

На фиг. 9(a) древесные волокна расположены на значительном расстоянии от окружающей массы гипса. На следующей фиг. 9(b) гипс представлен аморфной массой с древесными кусочками внутри подобно частицам наполнителя. Рассматривая фиг. 9(c) по 9(f), обратим внимание на отдельный кусочек древесины, обозначенный "У" на фиг. 9(b).

Становится очевидным, что масса гипса расположена отдельно от вставленного кусочка древесины. Наконец, рассматривая фиг. 9(f), отмечено отсутствие гипса в открытых ячейках древесного кусочка.

Взглянув на фиг. 10(a) и 10(b) видно, что природа нового композиционного материала более гомогенна; кристаллы гипса собраны в пучок и прикреплены к различным древесным волокнам. Рассмотрев рис. с 10(c) по 10(e), один за другим видно пару древесных волокон и значительное количество кристаллов гипса, формировавшихся на концах этих волокон и внутри пустот.

На этих снимках ясно видно, когда гипс и древесное волокно подвергаются обработке согласно настоящему изобретению путем обжига гипса и разбавленной суспензии под давлением в присутствии дисперсных армирующих частиц и последующему обезвоживанию суспензии перед повторной гидратацией гипса, гипс может рекристаллизоваться внутри и вокруг пустот древесных волокон и сцепляться между собой, в результате чего получается синергетическая композиция, обладающая преимуществами по физико-механическим свойствам.

Таблица 1

Образец	Твердое вещество		Вода, % по весу от общего кол-ва суспензии	Температура обжига, °F (°C)	Время прессования, мин	Время гидратации после прессования	Толщина, дюймы метры	Плотность, фунты/фут ³ кг, м ³	Нагрузка PSI
	гипс, % по весу от общего	древесное волокно, % по весу от общего							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	83.3	16.7	89.3	277 (136)	1 - 1/2	0	$\frac{0.688}{0.0175}$	$\frac{38.8}{621.52}$	396
B	83.3	16.7	89.3	284 (140)	3	60	$\frac{0.826}{0.21}$	$\frac{45}{720.83}$	967
C	83.3	16.7	94.3	295 (146)	3	60	$\frac{1.12}{0.0284}$	$\frac{47.6}{762.48}$	841
	89.9	10.1	92.2	295 (146)	3	60	$\frac{0.558}{0.0142}$	$\frac{56.8}{909.85}$	984

Таблица 2

Образец	Описание опыта	Толщина, <u>дюймы</u> метры	Плотность, <u>фунты/фут³</u> кг/м ³	Вес, <u>фунт/ 10³</u> <u>фут²-кг/м²</u>	Нагрузка PSI	Сопротивление выдиранию гвоздя <u>фунт/фут</u> кг/м	Огнестойкость (степень распространени я пламени)
1	2	3	4	5	6	7	8
B	Изобретение (17 % древесное волокно 83 % гипс)	$\frac{0.826}{0.021}$	$\frac{45.0}{720.832}$	$\frac{3102}{15148.85}$	967	$\frac{25.3}{37.65}$	Класс 1 (ожидаемый)
D	Сухая штукатурка	$\frac{0.507}{0.0129}$	$\frac{41.4}{663.166}$	$\frac{1724}{8416.57}$	ПрН 932 ПрН 307	$\frac{3.0}{4.46}$	Класс 1
E	Гипсовая сухая штукатурка	$\frac{0.625 *}{0.0159}$	$\frac{48.6 *}{788.499}$	$\frac{2535 *}{12875.87}$	ПрН 672 ПрН 224		Класс 1*
F	Плита из древесного волокна (обшивка)	$\frac{0.553}{0.014}$	$\frac{17.2}{275.518}$	$\frac{788}{3847.02}$	ПрН 405	$\frac{5.5}{8.18}$	Класс III или класс IV
G	Древесно-фибровый картон средней плотности	1/2 номинальный	$\frac{49.6}{794.517}$	$\frac{2067}{10091.09}$	5718	N.A	Класс III/IV
H	Фанера	1/2 номинальный	$\frac{37.8}{605.499}$	$\frac{1468}{7166.78}$	4319		Класс III
I	Прототип-Процесс С (штукатурка/древесные тонкие кусочки)	$\frac{0.506}{0.0128}$	$\frac{70}{1121.295}$	$\frac{2953}{14416.55}$	1153	$\frac{32 - 100}{47.61 - 148.8}$	Класс III

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
J	Прототип	$\frac{0.244}{0.0062}$	$\frac{70.3}{1126.1}$	$\frac{1433}{6995.91}$		50 - 60	
	Процесс В (Бумажное волокно/штукатурка)	$\frac{0.477^{**}}{0.0121}$	$\frac{59.2}{948.2}$	$\frac{2209}{10784.34}$		40 - 45	
	Прототип-Процесс А (бумага/штукатурка)	$\frac{0.499}{0.0227}$	$\frac{75.5}{1209.4}$	$\frac{3146}{15358.78}$	1062	42 - 70	

Единицы измерения:

Толщина $\frac{\text{дюймы}}{\text{(м)}}$

Плотность $\frac{\text{(фунт/куб, фут)}}{\text{(кг/м}^3\text{)}}$

Вес $\frac{\text{(фунт/тысяча кв. футов)}}{\text{(кг/м}^2\text{)}}$

Нагрузка $\frac{\text{(фунт/кв. дюйм)}}{\text{PSI}}$

Сопротивление $\frac{\text{(фунт/фут)}}{\text{кг/м}}$
выдиранию

ПрН - продольное направление

ПоН - поперечное направление

** - содержит перлит

Формула изобретения

1. Сырьевая смесь для получения композиционного материала, содержащая кристаллы альфа-полугидрата сульфата кальция, дисперсные армирующие частицы растительного происхождения и воду, отличающаяся тем, что указанная сырьевая смесь является продуктом дегидратации дигидрата сульфата кальция в присутствии дисперсных армирующих частиц растительного происхождения в нагретой водной суспензии 5-30 % концентрации при постоянном перемешивании и регулируемом давлении, при этом кристаллы альфа-полугидрата сульфата кальция имеют игольчатую форму и равномерно распределены на поверхности и в пустотах дисперсных армирующих частиц.

2. Сырьевая смесь по п. 1, отличающаяся тем, что дисперсные армирующие частицы растительного происхождения представляют собой волокна, кусочки или чешуйки.

3. Сырьевая смесь по пп. 1, 2, отличающаяся тем, что дисперсные армирующие частицы являются лигноцеллюлозным материалом.

4. Сырьевая смесь по пп. 1, 2, отличающаяся тем, что дисперсные армирующие частицы являются древесными волокнами.

5. Сырьевая смесь по п. 1, отличающаяся тем, что дисперсные армирующие частицы используют в количестве 0.5 - 30 мас. % в пересчете на сухое вещество.

6. Сырьевая смесь по п. 1, отличающаяся тем, что дисперсные армирующие волокна являются древесными волокнами и содержатся в количестве 10-20 % в пересчете на сухое вещество.

7. Композиционный материал, состоящий из гидратированных кристаллов альфа-полугидрата сульфата кальция и дисперсных армирующих частиц растительного происхождения, приготовленный из сырьевой смеси, содержащей кристаллы альфа-полугидрата сульфата кальция, дисперсные армирующие частицы растительного происхождения и воду, отличающийся тем, что указанная сырьевая смесь является продуктом дегидратации дигидрата сульфата кальция в присутствии дисперсных армирующих частиц растительного происхождения в нагретой водной суспензии 5 - 30 % концентрации при постоянном перемешивании и регулируемом давлении, при этом кристаллы альфа-полугидрата сульфата кальция имеют игольчатую форму и равномерно распределены на поверхности и в пустотах дисперсных армирующих частиц.

8. Композиционный материал по п. 7, отличающийся тем, что дисперсные армирующие частицы являются целлюлозным материалом.

9. Композиционный материал по п. 7, отличающийся тем, что дисперсные армирующие частицы представляют собой древесные волокна.

10. Композиционный материал по п.7, отличающийся тем, что дисперсные армирующие частицы используют в количестве 0.5 - 30 мас. % в пересчете на сухое вещество.

11. Композиционный материал по п. 7, отличающийся тем, что дисперсные армирующие частицы являются древесными волокнами и содержатся в количестве 10-20 % в пересчете на сухое вещество.

12. Композиционный материал по п. 7, отличающийся тем, что он имеет плотность 640 - 800 кг/м³.

13. Способ приготовления сырьевой смеси для композиционного материала, включающий дегидратацию дигидрата сульфата кальция до получения полугидрата сульфата кальция в присутствии дисперсных армирующих частиц растительного происхождения, отличающийся тем, что дегидратацию осуществляют при постоянном перемешивании и регулируемом давлении в 5 - 30 % нагретой водной суспензии, содержащей дигидрат сульфата кальция и дисперсные армирующие частицы растительного происхождения, до получения альфаполугидрата сульфата кальция в виде

кристаллов игольчатой формы, равномерно распределенных на поверхности и в пустотах дисперсных армирующих частиц.

14. Способ приготовления сырьевой смеси для композиционного материала по п. 13, отличающийся тем, что температуру суспензии поддерживают при величине больше той, при которой альфа полугидрат сульфата кальция будет повторно гидратироваться и до тех пор, пока излишняя вода не будет удалена обезвоживанием и сушкой.

15. Способ приготовления сырьевой смеси для композиционного материала по пп. 13, 14, отличающийся тем, что температура суспензии составляет приблизительно 92°C.

16. Способ приготовления сырьевой смеси по п. 13, отличающийся тем, что обезвоживание горячей суспензии после сброса давления осуществляют для удаления оставшейся свободной воды и получения кристаллов сульфата кальция, физически связанных с дисперсными армирующими частицами растительного происхождения.

17. Способ приготовления сырьевой смеси для композиционного материала по п. 13, отличающийся тем, что охлаждение приготовленной сырьевой смеси осуществляют при температуре ниже той, при которой кристаллы альфа-полугидрата сульфата кальция будут повторно гидратироваться до дигидрата сульфата кальция.

18. Способ приготовления сырьевой смеси для композиционного материала по п. 13, отличающийся тем, что дисперсные армирующие частицы растительного происхождения представляют собой волокна, кусочки или чешуйки.

19. Способ приготовления сырьевой смеси для композиционного материала по п. 13, отличающийся тем, что дисперсные армирующие частицы растительного происхождения имеют проницаемые пустоты.

20. Способ производства гипсоволокнистых плит, включающий формование изделий из водной суспензии сырьевой смеси, содержащей гипс и дисперсные армирующие частицы растительного происхождения, включающий подачу указанной суспензии на плоскую формующую поверхность для удаления из суспензии избыточной воды с последующим прессованием полученного фильтровального осадка и сушкой готовых плит, отличающийся тем, что водную суспензию, содержащую дигидрат сульфата кальция, дисперсные армирующие частицы растительного происхождения и 40 - 95 % воды нагревают при регулируемом давлении и постоянном перемешивании до получения сырьевой смеси в виде водной суспензии, содержащей кристаллы альфа-полугидрата сульфата кальция игольчатой формы, равномерно распределенные на поверхности и в пустотах дисперсных армирующих частиц растительного происхождения, при этом прессование осуществляют прежде, чем температура плиты не упадет ниже величины, при которой альфа-полугидрат сульфата кальция будет повторно гидратироваться в дигидрат сульфата кальция, а охлаждение плиты осуществляют при температуре, позволяющей альфа-полугидрату сульфата кальция повторно гидратироваться в дигидрат сульфата кальция, при этом получаемая плита имеет плотность 640 - 800 кг/м³.

21. Способ производства гипсоволокнистых плит по п. 20, отличающийся тем, что дисперсные армирующие частицы являются лигноцеллюлозным материалом с проницаемыми пустотами.

22. Способ производства гипсоволокнистых плит по п. 20, отличающийся тем, что дисперсные армирующие частицы являются древесными волокнами, выбранными из группы, включающей химически очищенные древесные волокна, механически очищенные древесные волокна, термомеханически очищенные древесные волокна 35 и комбинацию вышеупомянутых волокон.

23. Способ производства гипсоволокнистых плит по п. 20, отличающийся тем, что суспензия содержит 0.5 - 30 мас. % древесных волокон в пересчете на сухое вещество.

24. Способ производства гипсоволокнистых плит по п. 20, отличающийся тем,

что суспензия содержит 10-20 мас. % древесных волокон в пересчете на сухое вещество.

25. Способ производства гипсоволокнистых плит по п.20, отличающийся тем, что суспензию нагревают в аппарате под давлением до температуры 140 - 150°C.

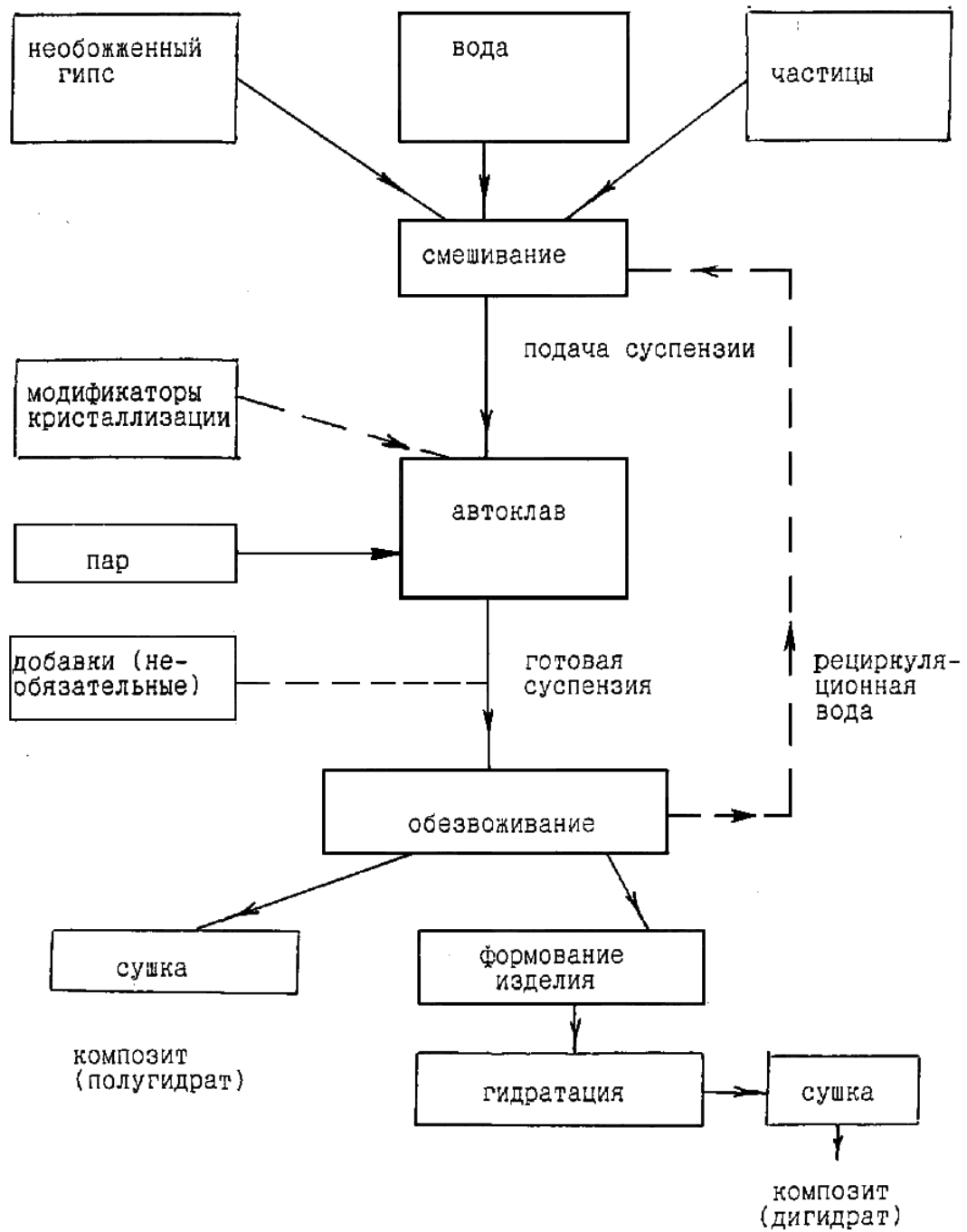
26. Способ производства гипсоволокнистых плит по п. 20 - 25, отличающийся тем, что после дегидратации температуру суспензии поддерживают при величине порядка 92°C до завершения процесса прессования плиты.

27. Способ производства гипсоволокнистых плит по п. 20, отличающийся тем, что после завершения процесса прессования во влажной плите остается приблизительно 10 % несвязанной воды.

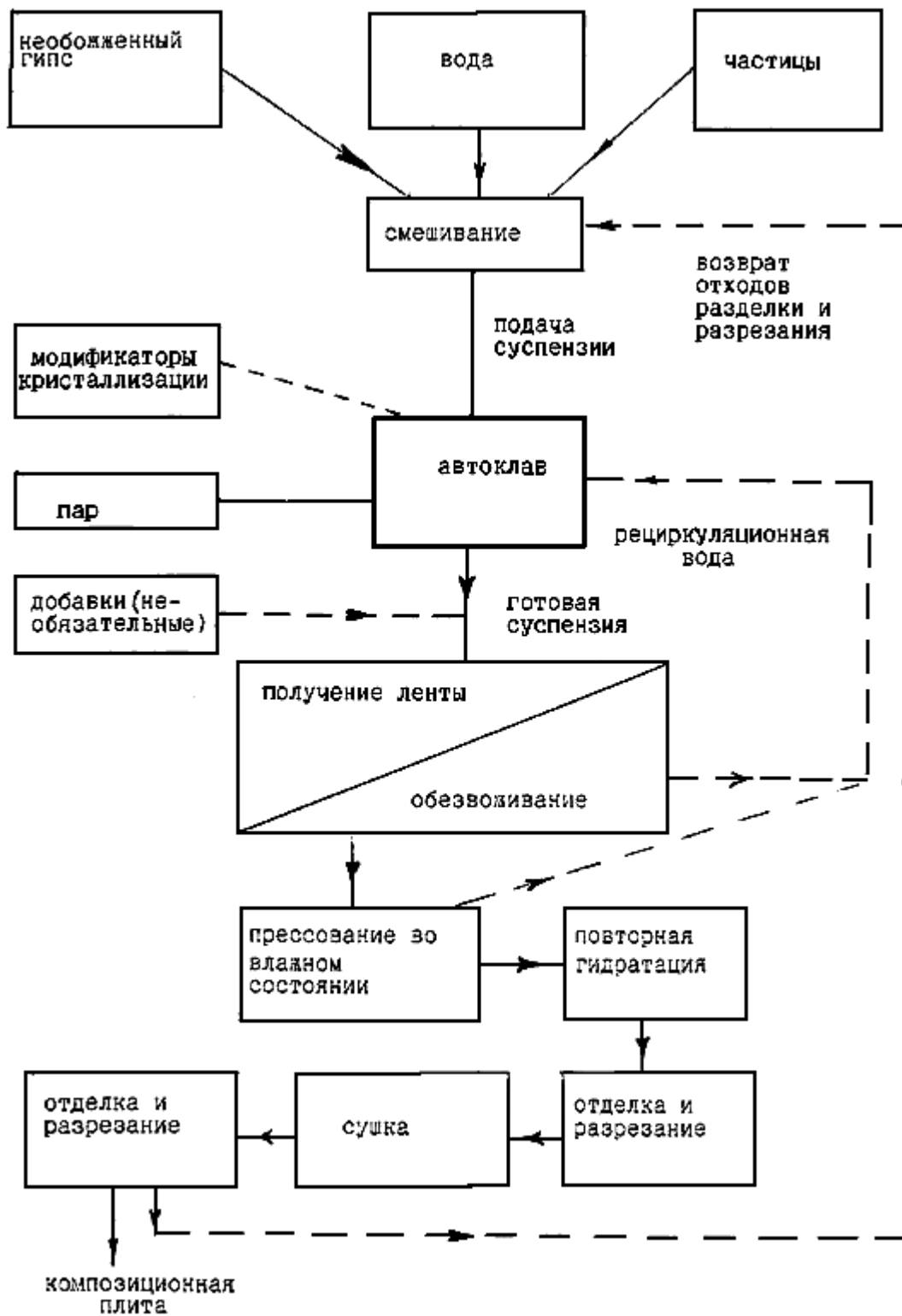
28. Способ производства гипсоволокнистых плит по п. 20, отличающийся тем, что отформованная плита охлаждается до температуры порядка 49°C для завершения процесса гидратации альфа-полугидрата сульфата кальция перед окончательной сушкой плиты.

29. Способ производства гипсоволокнистых плит по п. 20, отличающийся тем, что сушку плиты осуществляют при 44 - 52°C.

30. Способ производства гипсоволокнистых плит по п. 20, отличающийся тем, что суспензия содержит предпочтительно 70 - 95 % воды.



Фиг. 1



Фиг. 2



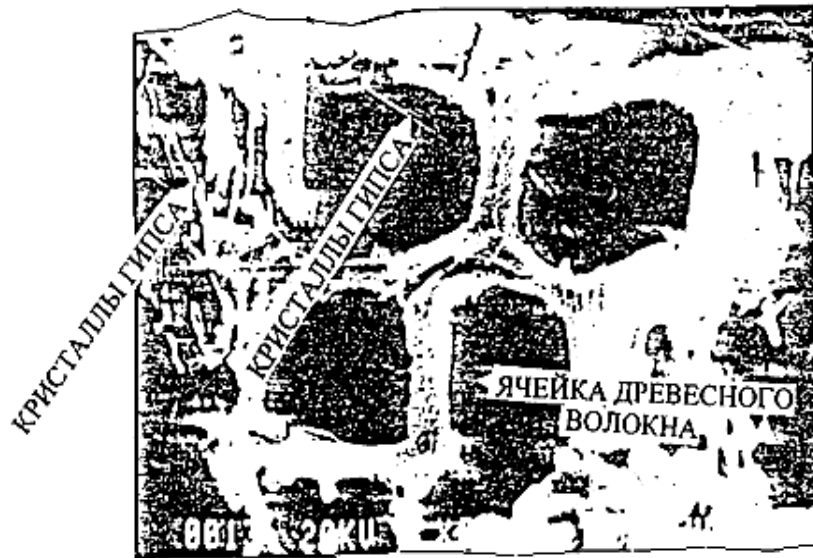
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



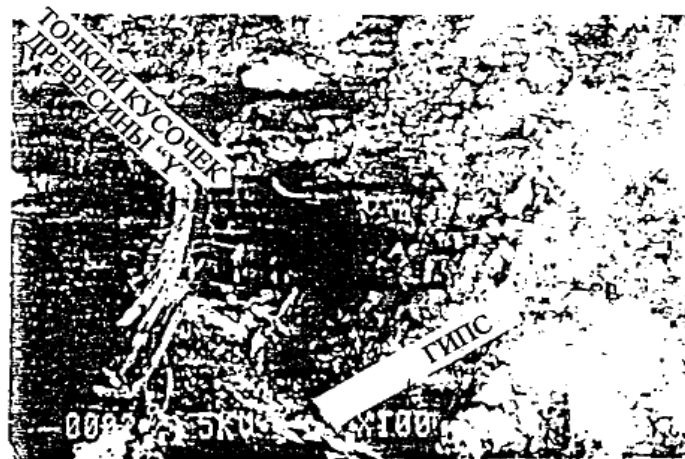
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9а



Фиг. 9б



Фиг. 9с



Фиг. 9d



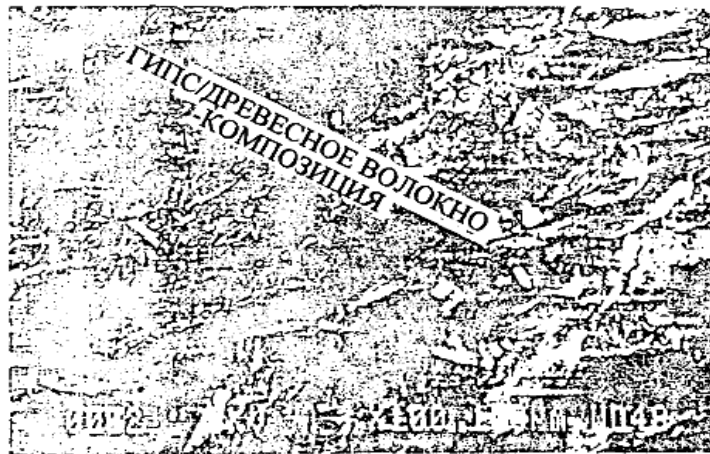
Фиг. 9е



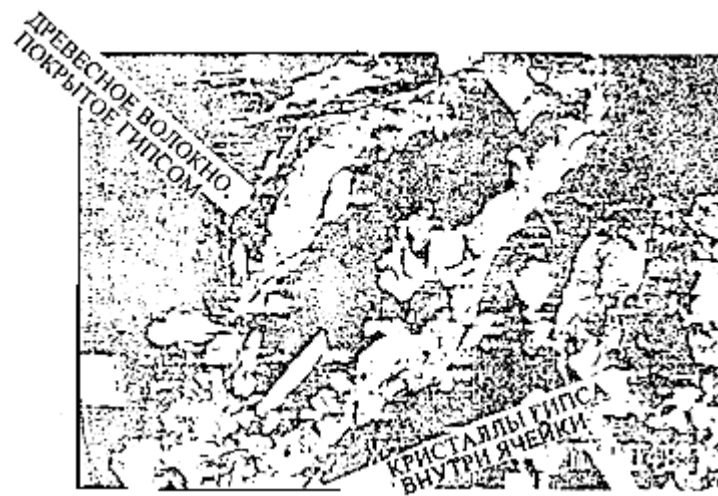
Фиг. 9f



Фиг. 10а



Фиг. 10b



Фиг. 10с



Фиг. 10d

Составитель описания
Ответственный за выпуск

Масалимов Ф.Я.
Ногай С.А.

Кыргызпатент, 720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41, факс: (312) 68 17 03