



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40628 (13) C2

(51) 7 C04B28/26, C04B38/00,
C04B38/08МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) БУДІВЕЛЬНИЙ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ

(21) 96030909

(22) 11.03.1996

(24) 15.08.2001

(46) 15.08.2001, Бюл. № 7, 2001 р.

(72) Мартинов Володимир Іванович, Сланевський Сергій Ілліч, Степаненко Олександр Вікторович, Ейне Людмила Олексіївна

(73) ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "КСВ"

(56) 1. Иваненко В.Н. Строительные материалы и изделия из кремнистых пород. — Киев, "Будівельник", 1978.

2. Патент Украины № 3802, МПК 5 C04B 14/00, 20/04, 22/06, оп. 27.12.1994 г., б. № 6-1 (прототип).

(57) 1. Строительный теплоизоляционный материал на основе зашелоченного и обводненного натурального кремнеземистого сырья, полученный измельчением твердых и перемешиванием всех сырьевых ингредиентов, пропариванием сырьевой смеси и однократным термическим вспучиванием дисперсных заготовок, полученных из пропаренной сырьевой смеси, **отличающийся** тем, что материал получен с охлаждением пропаренной

липкой сырьевой смеси до ее перехода в хрупкое состояние и дроблением хрупкой массы для получения дисперсных заготовок, способных восстанавливать пластичность при повторном однократном нагреве, при этом готовый материал после вспучивания имеет предел прочности при сжатии не менее 0,45 МПа и водопоглощение не более 22,8 % по массе.

2. Строительный теплоизоляционный материал по п.1, **отличающийся** тем, что заготовки для вспучивания получены из раздробленной хрупкой массы ее фракционированием по гранулометрическому составу.

3. Строительный теплоизоляционный материал по п.1, **отличающийся** тем, что в раздробленную хрупкую массу перед получением заготовок для вспучивания введен дисперсный, предпочтительно пористый, наполнитель, а готовый материал после вспучивания имеет вид плит или блоков, плотность которых не превышает 520 кг/м³, предел прочности при сжатии не менее 1,45 МПа, а водопоглощение не более 22,6 %.

Изобретение относится к неопределенным по конечному химическому составу строительным материалам, получаемым при низкотемпературной термообработке из кремнистых пород с высоким (обычно более 70%, предпочтительно более 80% по массе) содержанием аморфного диоксида кремния.

Такие материалы могут быть изготовлены:

в дисперсном виде для использования в качестве:

- насыпных утеплителей,

- наполнителей преимущественно легких бетонов, и

в виде плит или блоков, которые в большинстве случаев могут быть непосредственно использованы в качестве конструктивных элементов, предпочтительно применяемых в качестве ограждающих конструкций зданий и сооружений.

Материалы указанных типов являются продукцией массового производства.

Поэтому к таким материалам предъявляется комплекс систематически ужесточающихся труднореализуемых требований.

Действительно, весьма желательно, чтобы такие материалы:

имели:

- как можно меньшую объемную ("насыпную") массу (для дисперсных частиц) или плотность (для плит и блоков) и

- теплопроводность при

- как можно большей прочности и

- устойчивости к атмосферным (в особенности, циклическим типа "замораживание-размораживание") воздействиям,

допускали использование инертных ингредиентов для модификации механических и/или теплофизических свойств

их можно было изготавливать из общедоступного сырья при минимально возможных удельных затратах энергии с максимально стабильными показателями качества.

Раздельное выполнение или выполнение некоторых сочетаний указанных требований ныне не представляет существенных затруднений.

Действительно, кремнеземистое сырьё, редко используемое для изготовления строитель-

ных теплоизоляционных материалов, практически общедоступно.

К числу таких сырьевых материалов обычно относятся как природные кремнезёмистые минералы типа диатомитов, трепелов, опок, спонголитов, радиоляритов, так и их техногенные аналоги.

Из числа последних наиболее известно так называемое "растворимое стекло". Его получают сплавлением смеси кварцевого песка с содой или сульфатом натрия. Оно поступает на рынок в виде "силикат-пеллеты", если расплав был охлажден в массе, или в виде "силикат-гранулята", если расплав был быстро охлажден в проточной воде и расстрескался до образования сравнительно мелких зёрен.

Известно и то, что строительные теплоизоляционные материалы, обладающие довольно низкими объёмной массой (менее 1000 кг/куб.м) и теплопроводностью, обычно характеризуются такими признаками способа получения, как приготовление вспучивающихся при термообработке композиций, формование заготовок (преимущественно окускование и, в особенности, окомкование или влажное гранулирование) и вспучивание полученного полуфабриката под действием высоких (более 800 град.С) температур. Примером строительных материалов такого типа могут служить пористые заполнители для преимущественно лёгких бетонов, получаемые из кремнистых пород, содержащих (в % по массе) 30-98 диоксида кремния, не более 20 - оксида алюминия, не более 25 - оксида кальция и ряд других ингредиентов, путём дробления подходящего природного сырья, обжига (обычно во вращающихся печах) в интервале температур от 1080 до 1380 град. С и охлаждения продукта [1, с. 49-58].

Такие материалы характеризуются заметной даже при визуальном обследовании трещиноватостью, что обуславливает значительное водопоглощение и, соответственно, низкую морозостойкость, а высокотемпературный обжиг приводит к экономически неприемлемым удельным энергозатратам на их изготовление.

Более предпочтительны строительные теплоизоляционные материалы, которые изготовлены обжигом при меньших температурах из искусственно защелоченного и обводнённого кремнезёмистого сырья.

Здесь и далее термин "защелоченный" обозначает такое кремнезёмистое сырьё, в котором изначально присутствует или в которое введен гидроксид щелочного металла, предпочтительно едкий натр, а термин "обводнённый" означает, что вода была использована при подготовке сырьевой смеси по меньшей мере как ингредиент, необходимый для формования заготовок.

Примерами строительных теплоизоляционных материалов на основе такого сырья [1, с.102-103] могут служить пористый заполнитель для лёгких бетонов (искусственный "гравий" или "песок") и плитный теплоизоляционный материал ("пеностекло").

Сырьевая смесь (или, что то же самое - шихта) для таких материалов содержит (в массовых частях, далее сокращённо обозначаемых "м.ч.") измельчённую в порошок с размером час-

тиц до 0,14 мм кремнистую породу (100), гидроксид щелочного металла, т.е. едкий натр или едкое кали (8-22), и воду (18-38), а процесс производства включает дозирование и смешивание указанных ингредиентов, формование заготовок из шихты и их обжиг при температуре 1180-1200 град. С до вспучивания.

В итоге в сравнении с описанным выше аналогом достигается незначительное снижение удельных энергозатрат, однако трещиноватость и, следовательно, высокое водопоглощение и низкая морозостойкость остаются практически на прежнем уровне.

Эти показатели в рамках известного уровня техники заметно лучше у строительных теплоизоляционных материалов на основе упомянутого выше растворимого стекла, которое защелочено 6-20% гидроксидов щелочных металлов еще при изготовлении. Оно должно быть измельчено в порошок и обводнено в соотношении по массе 9:1. Затем из обводнённого порошка формуют заготовки, пропаривают их в газовой среде, содержащей более 50% перегретого водяного пара при температуре 100-200 град.С и избыточном давлении более 0,1 МПа. Далее пропаренные заготовки термообработывают (сушат и/или обжигают) до вспучивания при температуре более 100, предпочтительно более 800 град. С (см. патент США № 3,498,802).

Присутствие гидросиликатов натрия или калия непосредственно в исходном сырье существенно облегчает формование заготовок и позволяет заметно сократить удельный расход энергии на их термообработку.

Тем не менее, при использовании указанного сырья получение пористых материалов с низкой (менее 1000 кг/куб.м) объёмной массой при температурах ниже 800 град.С затруднено.

Соответственно, вспучивание заготовок при столь высоких температурах происходит в основном вследствие полиморфных превращений кремнезёма, что, во-первых, разрыхляет структуру продукта и снижает его механическую прочность и, во-вторых, из-за растрескивания приповерхностных слоев приводит к уже отмеченным нежелательным эффектам типа повышенного водопоглощения и пониженной морозостойкости. В некоторых случаях прочность продукта оказывается столь низкой, что затрудняется его транспортировка от мест производства к местам потребления.

Существенного повышения прочности строительных теплоизоляционных материалов, снижения водопоглощения и удельных энергозатрат на их изготовление удалось достигнуть согласно [2].

Строительный теплоизоляционный материал такого типа на основе защелоченного и обводнённого кремнезёмистого сырья (содержащий, в частности, на 100 м. ч. активного кремнезёмистого материала от 1 до 30 м. ч. гидроксида щелочного металла и от 30 до 125 м. ч. воды) получен измельчением твёрдых и перемешиванием всех сырьевых ингредиентов, пропариванием сырьевой смеси (в частности, в среде насыщенного водяного пара при температуре 80-100 град.С в течение 20-60 мин.), и термическим вспучиванием (например, при температуре 150-660 град.С) заготовок,

полученных (обычно - гранулированием) из пропаренной смеси. Этот материал наиболее близок к предлагаемому по технической сущности.

Такой материал в сравнении с описанными выше аналогами наименее энергоёмок при изготовлении и при сравнительно низкой (минимум 50, максимум - 950 кг/куб.м) и довольно легко регулируемой объёмной массе обладает, во-первых, вполне приемлемой пористостью, при которой водопоглощение в худших случаях не превышает 32,5%, и, во-вторых, достаточной механической прочностью.

Эти преимущества обусловлены тем, что при пропаривании сырьевой смеси возникает гелеобразная вязкая липкая легкоплавкая фаза. Её основой служат гидросиликаты щелочных металлов. Эта фаза практически непроницаема для газов и водяных паров при низком давлении, которое характерно для указанных температур при пропаривании, и слабо газо- и паропроницаема при вспучивании.

Легкоплавкость этой фазы позволяет снизить температуру вспучивания и, соответственно, удельные энергозатраты на изготовление целевого продукта, а относительная газонепроницаемость этой фазы обеспечивает упомянутые приемлемую пористость и достаточную прочность.

Однако качество готового строительного теплоизоляционного материала нестабильно. Так, прочность вспученных гранул при сжатии колеблется в пределах от 0,02 до 12,5 МПа, а водопоглощение - в пределах от 4% до уже указанных 32,5%. Кроме того, опыт производства описанного материала показал, что:

при попытках регулирования размеров частиц дисперсного материала брак, обусловленный агрегатированием (слипанием) гранул при формовании и вспучивании, наблюдается тем чаще, чем меньше требуемый средний размер частиц, а

при попытках изготовления изделий типа блоков и плит незначительная трещиноватость и практически полное отсутствие незамкнутых пор в поверхностных слоях заготовок тем заметнее затрудняют удаление из них газообразных ингредиентов при вспучивании, чем крупнее требуемые изделия, а при превышении некоторых (различных для разных сырьевых составов) габаритных размеров приводит к 100% браку.

Отмеченные нежелательные эффекты обусловлены сочетанием высокой вязкости и липкости пропаренной сырьевой смеси с её же низкой газопроницаемостью.

Попытки ослабить эти нежелательные эффекты дополнительным введением в состав материала от 1 до 150 м.ч. инертного минерального наполнителя, не способного образовывать при указанных условиях пропаривания гидросиликаты щелочных металлов, не привели к заметному успеху в стабилизации качества целевого продукта.

В связи с изложенным в основу изобретения положена задача путем изменения процесса изготовления и, при желании, регулирования состава промежуточной шихты создать такой строительный теплоизоляционный материал, который допускал бы регулирование размеров готовых продуктов в широком диапазоне и имел бы при этом

существенно более стабильные механическую прочность и водопоглощение.

Поставленная задача решена тем, что строительный теплоизоляционный материал на основе зашелоченного и обводненного натурального кремнеземистого сырья, полученный измельчением твердых и перемешиванием всех сырьевых ингредиентов, пропариванием сырьевой смеси, формованием и однократным термическим вспучиванием дисперсных заготовок, согласно изобретению, получен с охлаждением липкой пропаренной сырьевой смеси до её перехода в хрупкое состояние и дроблением хрупкой массы для получения дисперсных заготовок, способных восстанавливать пластичность при повторном нагреве, а готовый материал после вспучивания имеет предел прочности при сжатии не менее 0,45 МПа и водопоглощение не более 22,8 % по массе.

Здесь и далее термин "пропаривание" сырьевой смеси следует понимать в одном из двух практически эквивалентных значений: либо как обработку зашелоченного и, по меньшей мере, частично предварительно обводненного кремнеземистого сырья водяным паром, при которой происходят прогрев сырья в массе и образование гидросиликатов; либо как насыщение водяными парами массы зашелоченного и предварительно полностью обводненного кремнеземистого сырья при нагреве от внешнего источника тепла.

Достижение указанных в задаче изобретения технических результатов обусловлено неожиданным эффектом, который удалось экспериментально обнаружить, а именно: потерявшие липкость продукты дробления охлажденной после пропаривания сырьевой массы при повторном нагреве до температуры вспучивания (т.е. выше 100, а предпочтительно выше 200°C) восстанавливают липкость на уровне существенно меньше исходного.

Поэтому образование нерегулярных по форме и размерам конгломератов частиц возможно только при создании условий, благоприятствующих слипанию, например, при внешнем сдавливании или вспучивании в массе.

Если же вспучивание проводить при перемешивании, например, при свободном пересыпании или встряхивании полученных при дроблении заготовок, то образование конгломератов практически исключается. Поэтому доступным для специалиста в данной области техники подбором средств и режимов дробления удаётся получать дисперсный целевой продукт в широком диапазоне размеров от "песка" до "щебня" и существенно стабилизировать механическую прочность и водопоглощение частиц.

Дополнительно следует отметить, что:

во-первых, дробленый полуфабрикат пригоден для длительного (по меньшей мере, до одного месяца) хранения без слипания и потери способности к вспучиванию;

во-вторых, предпочтительно не фракционированный по гранулометрическому составу дробленый полуфабрикат может быть использован для изготовления предложенного материала в виде плит и блоков, пригодных в качестве деталей ограждающих конструкций зданий и сооружений.

Первое дополнительное отличие состоит в том, что заготовки для вспучивания получены из раздробленной хрупкой массы фракционированием по гранулометрическому составу. Дисперсный строительный теплоизоляционный материал из таких заготовок не требует повторного фракционирования после вспучивания, что (например, в сравнении с производством керамзита) существенно упрощает получение насыпных утеплителей и заполнителей легких бетонов с заранее заданными объемной массой и теплопроводностью.

Второе дополнительное отличие состоит в том, что в раздробленную хрупкую массу перед получением заготовок для вспучивания введен дисперсный, предпочтительно пористый, заполнитель, а готовый материал после вспучивания имеет вид плит или блоков, у которых плотность не превышает 520 кг/м^3 , предел прочности при сжатии не менее 1,45 МПа, а водопоглощение не более 22,6 %.

При этом в качестве дисперсных заполнителей могут быть использованы (в виде частиц с определенными для конкретных случаев средними размерами):

естественные (типа пемзы, туфа, ракушечника и пр.) и искусственные (типа керамзита, перлитового щебня, вспученного вермикулита, шлаковой пемзы, аглопорита и т.п.) пористые материалы и

некоторые плотные материалы, преимущественно представляющие собой отходы различных производств, например: бумагоделательной (скоп), кожевенной (отдубина) и льноперерабатывающей (треста) промышленности.

Отмеченное предпочтение обусловлено тем, что при термообработке заготовок вспучивание частиц дроблёного полуфабриката происходит в межзерновом пространстве частиц дисперсного заполнителя без образования сплошных паро- и газонепроницаемых приповерхностных слоев с весьма низкой теплопроводностью.

При этом тривиальным для специалиста в данной области техники подбором составов промежуточных шихт и режимов термообработки удаётся (при заметном снижении удельных энергозатрат) достигнуть консолидации шихты в плиты или блоки со стабильными размерами и формой, которые обычно в такой степени соответствуют заданным, что практически исключается потребность в их механической доработке.

Далее сущность изобретения поясняется конкретными примерами составов предложенного строительного теплоизоляционного материала, описанием способов изготовления и результатами испытаний со ссылками на таблицы.

Кремнезёмистые материалы, использованные в примерах осуществления изобретательского замысла, и их химический состав указаны в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав кремнезёмистых материалов, % по массе

Наименование материалов	Химический состав, % по массе								Содерж. кварца, мас. %
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	п.п.п	
Опализированный туф	93,3	2,5	0,5	0,6	0,1	0,7	0,3	2,0	30,5
Окремнелая опока	85,4	2,3	6,1	1,2	0,6	0,2	0,2	4,0	2,3
Трепел	83,1	5,7	4,5	1,4	0,8	0,5	0,4	3,6	10,2
Растворимое стекло	68,6	1,5	1,3	0,7	0,5	24,2	0,4	2,8	0,7

Примечания:

а) сокращение "п.п.п." обозначает "потери при прокаливании" и характеризует присутствие в минералах органических примесей или связанной в кристаллогидраты воды;

б) показанное в колонке 10 содержание кварца, то есть кристаллического диоксида кремния, характеризует его долю в общем количестве этого диоксида, которое указано в колонке 2.

В качестве щелочи в экспериментах был использован гидроксид натрия в виде 40% водного раствора.

Способ изготовления предложенного строительного теплоизоляционного материала в общем случае предусматривает:

измельчение кремнезёмистых материалов преимущественно до получения частиц со средними размерами в пределах 1,0-2,5 мм;

дозирование:

- кремнезёмистых материалов,
- гидроксида щелочного металла (предпочтительно едкого натра) и воды (или раствора по меньшей мере 40% каустической соды);

защелачивание и обводнение кремнезёмистого материала его перемешиванием с гидроксидом

щелочного металла и водой (или с водным раствором такого гидроксида);

пропаривание полученной смеси до образования гидросиликатов при атмосферном давлении (при необходимости, с дополнительным перемешиванием) при температуре преимущественно 75-90 град.С, в том числе:

- либо насыщенным водяным паром, если кремнезёмистое сырьё было обводнено при приготовлении смеси лишь частично,

- либо нагревом полностью обводнённой смеси от внешнего источника тепла до её насыщения в массе парами воды;

охлаждение пропаренной смеси до примерно комнатной (18-25 град.С) или более низкой температуры в течение времени, достаточного для ее перехода в хрупкое состояние;

дробление или измельчение хрупкой массы;

классификация полученного полуфабриката по гранулометрическому составу (при необходимости);

приготовление промежуточной шихты смешиванием в требуемой пропорции дроблёного полуфабриката с пористыми заполнителями требуемой крупности и формование (например, засыпкой смеси в разъемные формы) заготовок для термообработки (если предложенный материал будет изготовлен в виде блоков или плит);

термообработка (вспучивание):

- либо при температуре преимущественно от 200 до 250 град.С в течение предпочтительно 25-35 мин. при изготовлении предложенного материала в дисперсном виде,

- либо при температуре преимущественно от 250 до 450 град. С в течение предпочтительно 2,5-6 часов при изготовлении предложенного материала в виде блоков или плит.

В некоторых случаях (особенно при использовании мелких - типа "песка" - фракций дроблёного полуфабриката) в промежуточную шихту может быть введено незначительное количество во-

ды, достаточное для облегчения заполнения форм и выравнивания поверхности заготовок плит или блоков перед вспучиванием. Для специалиста очевидно, что для тех же целей (облегчения заполнения форм промежуточной шихтой и выравнивания поверхности заготовок) можно применить вибрацию.

Описанным способом были изготовлены образцы, в том числе:

дисперсные материалы крупностью соответственно до 5, от 5 до 10 и от 10 до 20 мм;

материалы в виде плит или блоков в виде модельных кубических образцов с длиной ребра 100, 200 и 400 мм.

Для сравнения были изготовлены такие же по форме и размерам образцы строительного теплоизоляционного материала согласно патенту Украины 3802.

Конкретные составы использованных в экспериментах сырьевых смесей и управляемые технологические параметры приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Составы сырьевых смесей и управляемые технологические параметры для дисперсных строительных теплоизоляционных материалов

Контролируемые показатели	Значения показателей по примерам для материалов:							
	предложенного				известного			
	ДП1	ДП2	ДП3	ДП4	ДИ1	ДИ2	ДИ3	ДИ4
Ингредиенты, % по массе:								
Опалезированный туф	100	-	-	-	100	-	-	-
Окремнелая опока	-	100	-	-	-	100	-	-
Трепел	-	-	100	-	-	-	100	-
Силикат-глыба	-	-	-	100	-	-	-	100
Кварцевый песок	-	-	-	-	-	150	-	100
Кварцит	-	-	-	-	1	-	100	-
Гидроксид щелочн. металла	15	20	25	30	30	10	15	-
Вода	60	50	40	30	80	30	125	30
Технологические параметры:								
Дисперсность частиц, мм	2,5	2,0	1,5	1,0	0,14	0,14	0,14	0,1
Пропаривание:								
- температура, град. С	90	80	75	75	100	80	90	90
- время, мин	45	40	40	40	60	20	30	30
Охлаждение:								
- температура, град. С	20	20	20	20	-	-	-	-
- время, мин	90	60	40	20	-	-	-	-
Вспучивание:								
- температура, град. С	200	220	250	250	660	150	300	300
- время, мин	35	30	25	25	10	120	30	30

Таблица 3

Составы сырьевых смесей и управляемые технологические параметры для строительных теплоизоляционных материалов в виде блоков

Контролируемые показатели	Значения показателей по примерам для материалов:							
	предложенного				известного			
	БП1	БП2	БП3	БП4	БИ1	БИ2	БИ3	БИ4
Ингредиенты, % по массе:								
Опалезированный туф	100	-	-	-	100	-	-	-
Окремнелая опока	-	100	-	-	-	100	-	-
Трепел	-	-	100	-	-	-	100	-
Силикат-глыба	-	-	-	100	-	-	-	100
Кварцевый песок	-	-	-	-	1	-	-	100
Кварцит	-	-	-	-	-	50	50	-
Гидроксид щелочн. металла	15	20	25	30	30	15	25	-
Вода	60	50	40	30	30	75	125	40
Пористый наполнитель	100	120	130	150	-	-	-	-
Технологические параметры:								
Дисперсность частиц, мм	2,5	2,0	1,5	1,0	0,14	0,14	0,14	0,1
Пропаривание:								
- температура, град. С	90	80	75	75	100	80	90	90
- время, мин	45	40	40	40	60	20	30	30
Охлаждение:								
- температура, град. С	20	20	20	20	-	-	-	-
- время, мин	90	60	40	20	-	-	-	-
Вспучивание:								
- температура, град. С	350	250	450	350	660	450	600	300
- время, мин	150	300	250	250	180	420	300	300

Примечание: в качестве пористого наполнителя был использован ранее полученный предложенный дисперсный строительный теплоизоляционный материал дисперсностью 5-15 мм с насыпной плотностью около 200 кг/куб. м.

На указанных образцах предложенного и известного строительных теплоизоляционных материалов были определены:

- а) для дисперсных материалов:
- насыпная плотность, кг/м³,
 - предел прочности при сжатии в цилиндре, МПа,
 - водопоглощение, % по массе,
 - количество брака по агрегатированию, % по массе;
- б) для блоков и плит:
- плотность, кг/м³,
 - предел прочности при сжатии, МПа,
 - водопоглощение, % по массе,
 - количество брака по кавернам, % по массе.
- Насыпную плотность и плотность, предел прочности при сжатии и водопоглощение во всех

случаях определяли методами, хорошо известными специалистам в данной области техники.

Количество брака при изготовлении дисперсных материалов по показателю агрегатирования частиц определяли как долю частиц, превышающих заданный средний размер, в общей массе продукта.

Количество брака при изготовлении блочных материалов по кавернам определяли как долю образцов с явно выраженными пустотами от общего количества изготовленных образцов, которое в каждой партии составляло 100 штук.

Результаты испытаний сведены в таблицы 4 и 5 соответственно для дисперсных и блочных материалов. При этом единицы измерения в таблицах не приведены, поскольку соответствуют выше указанным.

Таблица 4

Показатели качества дисперсных строительных теплоизоляционных материалов

Контролируемые показатели	Значения показателей по примерам для материалов:							
	предложенного				известного			
	ДП1	ДП2	ДП3	ДП4	ДИ1	ДИ2	ДИ3	ДИ4
Насыпная плотность кг/м ³	320	240	200	130	50	950	205	245
Предел прочности при сжатии, МПа	1,1	0,83	0,57	0,45	0,02	12,5	0,27	0,51
Водопоглощение	5,4	7,6	11,1	22,8	32,5	15,5	26,9	9,7
Количество брака по фракциям, % по массе:								
до 5 мм	0	3	2	6	100	93	100	100
5-10 мм	2	2	4	5	60	46	52	49
10-20 мм	0	2	3	5	25	23	33	27

Таблица 5

Показатели качества блочных строительных теплоизоляционных материалов

Контролируемые показатели	Значения показателей по примерам для материалов:							
	предложенного				известного			
	БП1	БП2	БП3	БП4	БИ1	БИ2	БИ3	БИ4
Плотность, кг/м ³	520	490	440	430	580	1050	640	1110
Предел прочности при сжатии, МПа	2,1	2,0	1,57	1,45	1,02	4,5	1,2	7,51
Водопоглощение, %	15,2	17,5	21,1	22,6	35,2	18,4	32,1	15,1
Количество брака при длине ребра: %								
100 мм	0	0	0	3	0	0	10	0
200 мм	0	0	0	5	62	49	55	50
400 мм	0	2	4	4	100	100	100	100

Данные, приведенные в таблице 4, показывают, что:

насыпная плотность предложенных дисперсных строительных теплоизоляционных материалов не только заметно стабильнее, чем у аналогичных известных материалов, но и может регулироваться изменением соотношений концентраций ингредиентов в сырьевых смесях;

аналогично, у предложенных материалов более стабильны и также поддаются регулированию предел прочности при сжатии и водопоглощение, причём эти показатели у предложенных материалов при значениях насыпной плотности, близких к таким значениям у известных материалов, предпочтительны;

и, наконец, количество брака по агрегатированию у предложенных материалов не только более, чем в 10-20-30 раз меньше, чем у известных, но и практически не зависит от дисперсности.

Дополнительно следует отметить, что диапазоны регулирования значений указанных показателей качества предложенных материалов, который, разумеется, не исчерпывается приведенными данными, соответствует предпочтениям потребителей.

Данные, приведенные в таблице 5, показывают, что:

плотность предложенных блочных строительных теплоизоляционных материалов (как и дисперсных) также заметно стабильнее, чем у аналогичных известных материалов, и также может регулироваться изменением соотношений концентраций ингредиентов в сырьевых смесях;

аналогично, у блочных (как и у дисперсных) предложенных материалов более стабильны и поддаются регулированию предел прочности при сжатии и водопоглощение (эти показатели у предложенных материалов при значениях плотности, близких к таким значениям у известных материалов, предпочтительны);

и, наконец, количество брака по кавернам у предложенных материалов не только весьма низко, но и не зависит от размеров блоков (или плит), тогда как количество брака у известных материалов при длине ребра более 100 мм становится практически неприемлемым.

Дополнительно следует отметить, что верхний предел плотности предложенных блочных материалов - при использовании в качестве пористого заполнителя предложенных же дисперсных материалов - оказывается ниже нижнего предела плотности известных материалов того же класса при сохранении водопоглощения и прочности на известном уровне.

Тираж 50 екз.
Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03
