(19) Евразийское патентное ведомство

(11) 041527 (13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.11.01

(21) Номер заявки
202290291

(22) Дата подачи заявки
2022.01.06

(51) Int. Cl. ***C04B 18/04*** (2006.01)
C04B 35/622 (2006.01)

(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ИЗДЕЛИЯ, СТРОИТЕЛЬНОЕ ИЗДЕЛИЕ И СЫРЬЕВАЯ СМЕСЬ ДЛЯ НЕГО

(43) **2022.10.31**
(96) **2022/EA/0001 (BY) 2022.01.06**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ "ИНСТИТУТ БЕЛНИИС" (BY)

(72) Изобретатель:
Лешкевич Олег Николаевич, Бурсов Николай Генрихович, Линкевич Александр Александрович, Гарцевич Наталья Анатольевна, Димитриади Николай Павлович (BY)

(74) Представитель:
Рубинова О.Н., Горячко М.Ш. (BY)

(56) SU-A1-1265176
SU-A-1209640
RU-A-2010142524
RU-C2-2443660
RU-C2-2345969

(57) Изобретение относится к производству строительных изделий и материалов и служит для решения задачи более полного использования природных ресурсов, в частности отсева гранитоидных пород и получению из них строительных материалов. Задачей данного изобретения является расширение ассортимента строительных изделий, ассортимента сырьевых смесей для их изготовления и способов изготовления строительных изделий и улучшение качественных характеристик строительных изделий, получаемых из сырьевой смеси. Поставленная задача в заявленном способе изготовления строительных изделий, получаемых из отсева гранитоидных пород, включающем создание заявленной сырьевой смеси, решена тем, что мелкозернистую фракцию формируют из частиц размером до 30 мкм, крупнозернистую фракцию формируют из частиц размером от 30 мкм до 5 мм, затем указанные фракции дозируют и смешивают в соотношении, мас.%: мелкозернистая фракция - от 1,5 до 60,0; крупнозернистая фракция - от 40,0 до 98,5, после чего формование полуфабриката строительного изделия проводят прессованием с удельным давлением от 10 до 100 МПа в течение от 1 до 360 с, обжиг проводят при температуре от 800 до 1250°С в течение от 20 мин до 18 ч.

041527 B1

041527 B1

Изобретение относится к производству строительных изделий и материалов и служит для решения задачи более полного использования природных ресурсов, в частности отсева гранитоидных пород и получению из них строительных изделий и материалов.

Задачей данного изобретения является разработка технологии по эффективному использованию отсева гранитоидных пород путем получения из него новой сырьевой смеси с последующим производством строительных изделий и материалов.

Из патента JP 4464595 известна сырьевая смесь для изготовления строительных изделий, состоящая из следующих компонентов:

каолиновые материалы, как главный исходный компонент (в количестве от 25 до 45%);

материалы, содержащие кремний (в количестве от 20 до 50%), например, исходный кремнезем с аморфным кремнием;

материалы, содержащие полевой шпат (в количестве от 10 до 30%). Недостатком данной сырьевой смеси являются значительные затраты энергоресурсов, обусловленные необходимостью тщательной подготовки компонентов исходной сырьевой смеси, в том числе измельчение множества компонентов с целью получения частиц с размером не более 30 мкм.

Из патента RU 2484045 известна сырьевая смесь, предназначенная для изготовления фасадной плитки, следующего состава, мас.%:

глина	от 49,4 до 51,6;
стеклобой	от 4,0 до 6,0;
гранитные отсевы	от 42,0 до 46,0;
олеат натрия	от 0,4 до 0,6.

Недостатком данной сырьевой смеси является ее многокомпонентность и сложность приготовления, в том числе необходимость помола стеклобоя и гранитных отсевов.

Из RU 2420491 известно также такое строительное изделие, как фасадная плитка, являющаяся наиболее близким к заявленному строительному изделию, изготовленная из сырьевой смеси, следующего состава, мас.%:

стеклобой	от 40 до 50;
гранитные отсевы	от 50 до 60.

Структура фасадной плитки, изготовленной из такой сырьевой смеси, состоит из кристаллической и аморфной фазы, которую формируют при обжиге стеклобоя.

Данный состав, несмотря на определенные достоинства, например смесь изготавливается только из двух компонентов, представляющих собой промышленные отходы, обладает существенным недостатком, который заключается в сложной и энергоемкой технологии подготовки, как например, помол каждого компонента, осуществляемый в шаровых мельницах по отдельности (до остатка от 3 до 4% на сите 008).

Наиболее близким с технической точки зрения к составу сырьевой смеси для изготовления строительных изделий и способу изготовления строительных изделий являются технические решения, описанные в патенте BY 11128. Состав сырьевой смеси для изготовления строительных изделий, например, кирпича, по патенту включает глину тугоплавкую и гранитные отсевы, при следующем соотношении компонентов, мас.%:

глина тугоплавкая	от 50 до 70;
гранитные отсевы (фракция от 0,1 до 3 мм) в качестве отощителя	от 20 до 30;
гранитные отсевы (фракция до 0,1) в качестве плавня	от 10 до 20

Соответственно способ изготовления сырьевой смеси, описанной в патенте, включает разделение гранитного отсева на две фракции (одна с размером от 0,1 до 3 мм и вторая с размером менее 0,1 мм), их дозировку и смешивание.

Задачей данного изобретения является расширение ассортимента строительных изделий, ассортимента сырьевых смесей для их изготовления и способов изготовления строительных изделий, разработка технологии эффективного использования отсева гранитоидных пород, которая не требует предварительного помола компонентов, составляющих сырьевую смесь, и улучшение качественных характеристик строительных изделий, получаемых из сырьевой смеси.

Поставленная задача в способе изготовления строительных изделий, получаемых из отсева гранитоидных пород, включающем создание сырьевой смеси путем разделения отсева на мелкозернистую фракцию и крупнозернистую фракцию, их дозирование, смешивание, последующее формование полуфабриката строительного изделия из полученной сырьевой смеси и его обжиг, решена тем, что мелкозернистую фракцию формируют из частиц размером до 30 мкм, крупнозернистую фракцию формируют из частиц размером от 30 мкм до 5 мм, затем указанные фракции дозируют и смешивают в соотношении, мас.%:

мелкозернистая фракция	от 1,5 до 60,0;
крупнозернистая фракция	от 40,0 до 98,5

после чего формование полуфабриката строительного изделия проводят прессованием с удельным давлением от 10 до 100 МПа в течение от 1 до 360 с, обжиг проводят при температуре от 800 до 1250°С в течение от 20 мин до 18 ч.

Способ изготовления сырьевой смеси может включать введение воды в количестве 5% и менее по массе, а также введение модифицирующих добавок в количестве 5% и менее по массе.

Поставленная задача в строительном изделии, изготовленном из отсева гранитоидных пород, состоящем из кристаллической и аморфной фаз, решена тем, что оно изготовлено заявленным способом, и аморфная фаза представляет собой расплав мелкозернистой фракции отсева гранитоидных пород.

Поставленная задача в сырьевой смеси, содержащей мелкозернистую фракцию и крупнозернистую фракцию отсева гранитоидных пород, решена тем, что мелкозернистая фракция, сформированная из частиц с размером до 30 мкм, и крупнозернистая фракция, сформированная из частиц размером от 30 мкм до 5 мм, смешаны в соотношении, мас.%:

мелкозернистая фракция	от 1,5 до 60,0;
крупнозернистая фракция	от 40,0 до 98,5

В соответствии с ТУ BY 200161167.003-2010 отсев - это попутный материал, образующийся в результате дробления гранитоидных пород с размером фракций до 5 мм, он обычно не подходит для использования в качестве щебня и идет в отсев. Фракция гранитоидных пород размером более 5 мм не идет в отсев, а используется для строительных и дорожных работ.

Предлагаемый способ заключается в следующем.

На начальном этапе путем рассева отсев гранитоидных пород разделяют на две фракции: мелкозернистую с размером частиц до 30 мкм и крупнозернистую фракцию с размером частиц от 30 мкм до 5 мм.

Далее предварительно разделенные фракции смешивают в следующем соотношении:

мелкозернистая фракция с размером частиц до 30 мкм должна составлять от 1,5 до 60,0%, оптимальное количество от 2,0 до 20,0%;

крупнозернистая фракция с размером частиц от 30 мкм до 5 мм должна составлять от 40,0 до 98,5%, оптимальное количество от 80,0 до 98,0%.

После смешивания фракций выполняют формование полуфабриката строительного изделия прессованием с удельным давлением от 10 до 100 МПа в течение от 1 до 360 с. Конкретное значение усилия прессования определяют в зависимости от требуемых эксплуатационных характеристик готового изделия.

При формовании, которое осуществляют путем прессования, сырьевая смесь приобретает необходимую форму и размер, которые зависят от готового изделия. При прессовании сырьевой смеси, засыпанной в форму, происходит сближение частиц смеси. Крупнозернистая фракция не позволяет смеси интенсивно уплотняться и формирует скелетную структуру изделия, мелкозернистая фракция распределяется в свободном межзерновом пространстве и обеспечивает плотную структуру изделия, облегчая процесс формования. Формование полуфабриката строительного изделия вибропрессованием позволяет интенсифицировать относительное перемещение частиц между собой, что упрощает и ускоряет процесс получения плотной структуры, даже в случае недостаточного качества перемешивания сырьевой смеси. Режим вибрирования определяют в зависимости от требуемых эксплуатационных характеристик готового изделия.

При заявленном процентном соотношении фракций достигается оптимальная упаковка зерен и получение необходимого количества аморфной фазы в процессе обжига полуфабриката строительного изделия. Оптимальная упаковка зерен - соотношение фракций, достаточное для связки кристаллической фазы (скелета) аморфной фазой, но не уменьшающее его жесткость. Количество аморфной фазы должно быть в пределах от 1 до 30% в зависимости от требуемых эксплуатационных характеристик готового изделия. Минимальное количество аморфной фазы обеспечивает минимальную потребительскую прочность готового изделия, например, для изготовления декоративных изделий, не требующих высоких значений прочности. Для строительных материалов, применяемых для наружных работ, требуются высокие показатели прочности и низкие показатели водопоглощения. Увлажнение сырьевой смеси, а также введение модифицирующих добавок позволяет улучшить ее формуемость, уменьшить усилие прессования и увеличить сырцовую прочность полуфабриката строительного изделия. Сырцовая прочность полуфабриката строительного изделия - это прочность свежеотформованного полуфабриката, обеспечивающая возможность его транспортирования к месту выполнения следующей технологической операции без разрушения. Перед обжигом полуфабриката строительного изделия проводят его сушку до остаточной влажности от 0,1 до 1,0% в соответствии с принятой на предприятии-изготовителе технологией.

Заключительной операцией является обжиг полуфабриката строительного изделия, который осуществляют при температуре от 800 до 1250°С в течение от 20 мин до 18 ч.

В результате обжига полуфабриката получают готовое строительное изделие.

Под воздействием высоких температур происходят структурные и химические изменения в полуфабрикате строительного изделия, образуются новые кристаллические и аморфные фазы. Аморфная фаза, формируемая мелкозернистой фракцией, находится в виде прослоек расплава между кристаллически-

ми составляющими и выполняет цементирующую роль, а кристаллическая фаза - основная фаза, которая обеспечивает основные эксплуатационные характеристики готового изделия.

Различное соотношение фракций обеспечивает получение строительных изделий с различным содержанием аморфной фазы и соответственно с различными эксплуатационными характеристиками. Кроме того, наличие в составе готового строительного изделия двух фаз, однородных по химическому составу и свойствам, положительно влияет на прочностные свойства готового строительного изделия.

Подбор фракций выполняют таким образом, чтобы соотношение аморфной и кристаллической фаз обеспечило требуемые значения физико-механических показателей. Оптимальное соотношение крупнозернистой фракции и мелкозернистой фракции обеспечивает получение хорошо формуемой сырьевой смеси и образование рационального количества аморфной фазы при обжиге, что позволяет изготавливать строительные изделия с прочной, плотной структурой.

Для оценки возможности изготовления строительных изделий на основе отсева гранитоидных пород с размером частиц не более 5 мм в лабораторных условиях была создана сырьевая смесь, состоящая из следующих компонентов, мас.%:

мелкозернистая фракция с размером частиц до 30 мкм	35;
крупнозернистая фракция с размером частиц от 30 мкм до 5 мм	65

Полученную сырьевую смесь увлажняли от 4 до 5% и тщательно перемешивали. Из вышеописанной сырьевой смеси были изготовлены экспериментальные образцы полуфабриката строительного изделия в виде цилиндров с высотой 50 мм и диаметром 35 мм.

Экспериментальные образцы формовали с усилием прессования до 100 МПа, после чего осуществляли обжиг в лабораторной электропечи при постепенном нагреве до максимальной температуры 1250°С в течение 3 ч.

Качество полученных экспериментальных образцов оценивали по пределу прочности при сжатии, водопоглощению и по однородности структуры.

Наименование показателя	Значение показателя
	Заявляемый материал
Прочность готового материала при сжатии, МПа, более	60,0
Водопоглощение, %	2

Экспериментальные образцы после формования не имели трещин и разрывов, после обжига структура образцов была однородной.

Заявляемое строительное изделие имеет более высокую прочность и низкое водопоглощение, что позволяет расширить область его применения, начиная от декоративных элементов с минимальными эксплуатационными характеристиками до специфических материалов с высокой стойкостью к агрессивным средам.

Технический результат, достигнутый в заявленном изобретении, заключается в создании новых видов строительных изделий, смесей и способов для их изготовления, которые не требуют введения дополнительных материалов для создания аморфной фазы, таких как стекло, глина и т.д.

Источники информации.

1) JP 4464595, публ. 19.05.2010.

2) RU 2484045, публ. 10.06.2013.

3) RU2420491, публ. 10.06.2011 (прототип).

4) BY 11128, публ. 30.10.2008 (прототип).

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ изготовления строительного изделия из отсева гранитоидных пород, включающий создание сырьевой смеси путем разделения отсева на мелкозернистую и крупнозернистую фракции, их дозирование, смешивание и последующее формование полуфабриката строительного изделия из полученной сырьевой смеси и его обжиг, отличающийся тем, что мелкозернистую фракцию формируют из частиц размером до 30 мкм, крупнозернистую фракцию формируют из частиц размером от 30 мкм до 5 мм, после чего указанные фракции дозируют и смешивают в соотношении, мас.%: мелкозернистая фракция - от 1,5 до 60,0; крупнозернистая фракция - от 40,0 до 98,5; формование полуфабриката строительного изделия проводят прессованием с удельным давлением от 10 до 100 МПа в течение от 1 до 360 с, обжиг проводят при температуре от 800 до 1250°С в течение от 20 мин до 18 ч.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что перед формованием полуфабриката строительного изделия в сырьевую смесь вводят воду в количестве 5% и менее по массе.

3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что перед формованием полуфабриката строительного изделия в сырьевую смесь вводят модифицирующие добавки в количестве 5% и менее по массе.

4. Строительное изделие, изготовленное из отсева гранитоидных пород, состоящее из кристаллической и аморфной фаз, отличающееся тем, что оно изготовлено способом по пп.1-3, с аморфной фазой, представляющей собой расплав мелкозернистой фракции отсева гранитоидных пород.

5. Сырьевая смесь для изготовления строительного изделия, содержащая мелкозернистую и крупнозернистую фракции отсева гранитоидных пород, отличающаяся тем, что мелкозернистая фракция, сформированная из частиц с размером до 30 мкм, и крупнозернистая фракция, сформированная из частиц размером от 30 мкм до 5 мм, смешаны в соотношении, мас.%: мелкозернистая фракция от 1,5 до 60,0; крупнозернистая фракция от 40,0 до 98,5.

6. Сырьевая смесь по п.5, отличающаяся тем, что содержит воду 5% и менее по массе.

7. Сырьевая смесь по п.5 или 6, отличающаяся тем, что содержит модифицирующие добавки в количестве 5% и менее по массе.

Евразийская патентная организация, ЕАПВ
Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2