



(51) МПК
C04B 28/14 (2006.01)
C04B 14/04 (2006.01)
C04B 18/04 (2006.01)
C04B 40/00 (2006.01)
C04B 11/02 (2006.01)
C04B 11/20 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

C04B 28/14 (2019.02); C04B 14/04 (2019.02); C04B 18/04 (2019.02); C04B 14/04 (2019.02); C04B 11/02 (2019.02); C04B 2111/20 (2019.02)

(21)(22) Заявка: 2018126092, 13.07.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.07.2018

Дата регистрации:
04.07.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.07.2018

(45) Опубликовано: 04.07.2019 Бюл. № 19

Адрес для переписки:

308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46, БГТУ
им. В.Г. Шухова, отдел создания и оценки
объектов интеллектуальной собственности

(72) Автор(ы):

Алфимова Наталия Ивановна (RU),
Титенко Алексей Анатольевич (RU),
Никулин Иван Сергеевич (RU),
Галдун Юрий Владимирович (RU),
Пириева Севда Юнисовна (RU),
Елистраткин Михаил Юрьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Белгородский государственный
технологический университет им. В.Г.
Шухова" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2525412 C1, 10.08.2014. RU
2519146 C1, 10.06.2014. RU 2617819 C2,
27.04.2017. RU 2598389 C1, 27.09.2016. RU
2399598 C1, 20.09.2010.

(54) СЫРЬЕВАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МОДИФИЦИРОВАННОГО ЦИТРОГИПСА И СПОСОБ ИХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Настоящее изобретение относится к области производства строительных материалов и может быть использовано при производстве гипсовых изделий. Технический результат-повышение прочности изделий из модифицированного цитрогипса. Сырьевая смесь для изделий из модифицированного цитрогипса содержит вяжущее, мелкий наполнитель и воду, при этом в качестве вяжущего используется модифицированное гипсовое вяжущее, полученное обжигом цитрогипса, состава, масс. %: CaO - 29,7-31,5, SO₃ - 44,0-45,5, SiO₂ - 0,3-1,2, MgO - 0,1-0,4, п.п.п. - остальное, во вращающейся

печи при температуре 120-140°C, с удельной поверхностью 600-650 м²/кг, в качестве мелкого наполнителя - отход производства перлита - перлитовая пыль с размером гранул 5-100 мкм, насыпной плотностью - 75 кг/м³ при следующих массовых отношениях, %: модифицированный цитрогипс - 83; перлитовая пыль - 1,5; вода - 15,5. Способ изготовления изделий включает смешивание перлитовой пыли с водой, введение модифицированного цитрогипса, перемешивание, формование в пресс-формах под давлением 10 МПа, с выдерживанием изделий при указанном давлении 30 с. 2 н.п. ф-лы, 3 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C04B 28/14 (2006.01)
C04B 14/04 (2006.01)
C04B 18/04 (2006.01)
C04B 40/00 (2006.01)
C04B 11/02 (2006.01)
C04B 11/20 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

C04B 28/14 (2019.02); *C04B 14/04* (2019.02); *C04B 18/04* (2019.02); *C04B 14/04* (2019.02); *C04B 11/02* (2019.02); *C04B 2111/20* (2019.02)

(21)(22) Application: **2018126092**, 13.07.2018(24) Effective date for property rights:
13.07.2018Registration date:
04.07.2019

Priority:

(22) Date of filing: 13.07.2018

(45) Date of publication: 04.07.2019 Bull. № 19

Mail address:

308012, g. Belgorod, ul. Kostyukova, 46, BGTU
im. V.G. Shukhova, otdel sozdaniya i otsenki
obektov intellektualnoj sobstvennosti

(72) Inventor(s):

Alfimova Nataliya Ivanovna (RU),
Titenko Aleksej Anatolevich (RU),
Nikulin Ivan Sergeevich (RU),
Galdun Yuriy Vladimirovich (RU),
Pirieva Sevda Yunisovna (RU),
Elistratkin Mikhail Yurevich (RU)

(73) Proprietor(s):

federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Belgorodskij gosudarstvennyj
tehnologicheskij universitet im. V.G.
Shukhova" (RU)

(54) **RAW MIXTURE FOR MODIFIED CITROGYPSUM ARTICLES AND METHOD OF THEIR PRODUCTION**

(57) Abstract:

FIELD: construction.

SUBSTANCE: present invention relates to production of construction materials and can be used in production of gypsum articles. Raw mixture for articles from modified citrogypsum contains binder, fine aggregate and water, wherein the binder used is a modified gypsum binder obtained by burning citrogypsum, a composition, wt%: CaO – 29.7–31.5, SO₃ – 44.0–45.5, SiO₂ – 0.3–1.2, MgO – 0.1–0.4, loss on ignition – rest, in rotary furnace at temperature of 120–140 °C, with specific surface area of 600–650 m²/kg, as fine filler – wastes from perlite

production – perlite dust with granule size 5–100 μm, bulk density – 75 kg/m³ at following weight ratios, %: modified citrogyps – 83; perlite dust – 1.5; water – 15.5. Method of making articles involves mixing perlite dust with water, adding modified citrogypsum, stirring, molding in molds under pressure of 10 MPa, with holding products at said pressure of 30 s.

EFFECT: high strength of articles from modified citrogypsum.

2 cl, 3 tbl

Настоящее изобретение относится к области производства строительных материалов и может быть использовано при производстве гипсовых изделий.

Известен способ и состав для изготовления гипсовых изделий, при этом влажный природный двуводный гипс или цитрогипс смешивают с серной кислотой, а затем последовательно с сухой негашеной известью и водой затворения, затем полученную сырьевую смесь прессуют с одновременным удалением избытка воды затворения (Патент RU №2132310 C1, опубликовано 27.06.1999).

Недостатком данного способа является сложность процесса изготовления изделий, высокие затраты на их производство, а также низкая водостойкость изделий, невысокая прочность.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению техническим решением, принятым за прототип является состав и способ изготовления гипсовых изделий заключающийся в том, что используют вспученный перлит (мелкий наполнитель) с размером гранул 75-100 мкм, который предварительно насыщают водой, отфильтровывают воду, не удерживаемую гранулами вспушенного перлита, смешивают водонасыщенный перлит с гипсом, подают полученную смесь в пресс-форму для дальнейшего прессования и прессуют при давлении не менее 10 МПа. (Патент RU №2525412 C1, опубликовано: 10.08.2014 Бюл. №22).

Основными недостатками данного состава и способа являются низкая прочность высокое водовязущее (водогипсовое) соотношение; наличие дополнительных операций, связанных с необходимостью водонасыщения и фильтрации воды из перлита. Также, при данном технологическом решении сложно обеспечить постоянное водогипсовое соотношение, это связано с пренебрежением весом перлита, а также с тем, что фильтрация не обеспечивает полное удаление воды с поверхности перлита и при его дозировании свободная влага будет оставаться на всем оборудовании, задействованном в данной операции. Колебание водогипсового отношения негативно отражается на обеспечении постоянства прочностных характеристик конечных изделий.

Изобретение направлено на повышение прочности изделий из модифицированного цитрогипса.

Это достигается тем, что сырьевая смесь для изделий из модифицированного цитрогипса содержит вяжущее, мелкий наполнитель и воду, при этом в качестве вяжущего используется модифицированное гипсовое вяжущее, полученное обжигом цитрогипса, состава, масс. % CaO - 29,7-31,5, SO₃ - 44,0-45,5, SiO₂ - 0,3-1,2, MgO - 0,1-0,4, п.п.п. - остальное, во вращающейся печи при температуре 120-140°C, с удельной поверхностью 600-650 м²/кг, в качестве мелкого наполнителя - отход производства перлита - перлитовая пыль с размером гранул 5-100 мкм, насыпной плотностью - 75 кг/м³ при следующих массовых соотношениях, %:

модифицированный цитрогипс	- 83;
перлитовая пыль	- 1,5;
вода	- 15,5.

Способ изготовления гипсового камня, включает приготовление формовочной массы, формование, распалубку, при этом приготовление формовочной массы осуществляется в следующей последовательности: смешивание перлита с водой, введение модифицированного цитрогипса, перемешивание, формование в пресс-формах под давлением 10 МПа, с выдерживанием изделий при указанном давлении 30 сек.

Характеристики используемых материалов.

1. Вяжущее - модифицированный цитрогипс с удельной поверхностью 600-650 м²/кг. Вяжущее (модифицированный цитрогипс), получаем путем обжига во вращающихся печах при 120-140°С продукта биохимического синтеза лимонной кислоты (цитрогипс). Химический состав цитрогипса представлен в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав цитрогипса

Содержание оксидов, %				
CaO	SO ₃	SiO ₂	MgO	п.п.п.
29,7-31,5	44,0-45,5	0,3-1,2	0,1-0,4	остальное

Для сравнения химический состав природного гипса представлен в таблице 2.

Таблица 2

Химический состав природного гипса

Содержание оксидов, %				
CaO	SO ₃	SiO ₂	MgO	п.п.п.
32,56	46,51	-	-	20,93

2. Перлитовая пыль с насыпной плотностью - 75 кг/м³; с размером гранул 5 до 100 мкм.

3. Вода ГОСТ 23732-2011 «Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия».

Разработанные составы сырьевой смеси и прочностные показатели исследуемого состава изделий и прототипа приведены в таблице 3.

Таблица 3

Составы сырьевой смеси и физико-механические характеристики исследуемых изделий из модифицированного цитрогипса и прототипа

Вид изделий	Расход материала % по масс.				Водовязущее отношение	Прочность на сжатие после расплывки МПа	Прочность на сжатие через 2 часа после прессования, МПа	Прочность на сжатие сухих изделий, МПа	Водопоглощение, %
	Вязущее		Перлитовая пыль	Вода					
	модифицированный цитрогипс	Гипс марки Г-4							
исследуемый состав	83	-	1,5	15,5	0,18-0,19	2,5	15-16	19-20	Не более 5 %
прототип	-	70-80	используется, но не учитывается	20-30	0,2-0,3	не известна	12-13	15-17	Не более 5 %

Пример (таблица 3): перлитовую пыль в количестве 1,5% массе смешивают с водой, взятой в количестве 15,5% по массе. Количество воды должно обеспечивать водовязущее соотношение - 0,18-0,19. Далее вводится вяжущее в количестве 83% по массе и перемешивается. После чего полученная формовочная масса направляется в пресс-форму и производится прессование под давлением 10 МПа, длительность выдерживания

под указанным давлением составляет 30 секунд.

Разработанный способ изготовления изделий из модифицированного цитрогипса, при предлагаемом соотношении компонентов и высокая удельная поверхность модифицированного цитрогипса способствует росту числа контактов между частицами 5 вяжущего, при этом низкое водовязущее отношение (вода берется в количестве достаточном для протекания химических реакции) минимизирует число пор, образующихся при испарении избыточной влаги и количество вовлеченного воздуха, что в совокупности способствует росту прочности конечных изделий.

Высокая удельная поверхность модифицированного цитрогипса в совокупности с 10 предлагаемым способом способствует росту числа контактов между частицами вяжущего, при этом низкое водовязущее отношение (вода берется в количестве достаточном для протекания химических реакции) минимизирует число пор, образующихся при испарении избыточной влаги и количество вовлеченного воздуха, что в совокупности способствует росту прочности конечного изделия.

Предварительное смешение перлитовой пыли с водой облегчает перемешивание и 15 получение однородной формовочной массы без комков, а также способствует равномерному распределению влаги по всему объему.

Прочность полученных изделий после формования составляет 2-2,5 МПа, что 20 существенно снижает количество брака, образующегося на данной стадии производства изделий, а также дает возможность выпуска многопустотных изделий. Прочность изделий через 1 сутки составляет 15-20 МПа.

Себестоимость модифицированного цитрогипса, используемого для получения 25 разработанных составов в два раза ниже в сравнении со строительным гипсом из природного сырья, что способствует снижению себестоимости конечных изделий, а также позволяет значительно снизить нагрузку на окружающую среду за счет вовлечения в процесс производства техногенного сырья - отходов биохимического синтеза лимонной кислоты и отходов производства перлита.

Применение указанного давления (10 МПа) и режима формования изделий 30 способствует уменьшению износа оборудования, снижению энергетических затрат, а также металлоемкости производства за счет замены металлических форм на пластиковые, применение которых позволяет получить изделия с более качественной поверхностью.

Исключение операции водонасыщения и фильтрации воды из перлита существенно 35 сократит длительность процесса производства и повысит оборачиваемость форм.

(57) Формула изобретения

1. Сырьевая смесь для изделий из модифицированного цитрогипса, содержащая 40 вяжущее, мелкий наполнитель и воду, отличающаяся тем, что в составе сырьевой смеси используется модифицированное гипсовое вяжущее, полученное обжигом цитрогипса, состава, масс. %: CaO - 29,7-31,5, SO₃ - 44,0-45,5, SiO₂ - 0,3-1,2, MgO - 0,1-0,4, п.п.п. - 45 остальное, во вращающейся печи при температуре 120-140°C, с удельной поверхностью 600-650 м²/кг, в качестве мелкого наполнителя - отход производства перлита - перлитовая пыль с размером гранул 5-100 мкм, насыпной плотностью - 75 кг/м³ при следующих массовых соотношениях, %:

модифицированный цитрогипс	83
перлитовая пыль	1,5
вода	15,5

2. Способ изготовления изделий из модифицированного цитрогипса по п. 1, включающий приготовление формовочной массы, формование, распалубку, отличающийся тем, что приготовление формовочной массы осуществляется в следующей последовательности: смешивание перлитовой пыли с водой, введение
5 модифицированного цитрогипса, перемешивание, формование в пресс-формах под давлением 10 МПа, с выдерживанием изделий при указанном давлении 30 с.

10

15

20

25

30

35

40

45