



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

C04B 33/132 (2020.08); C04B 33/1355 (2020.08); C04B 35/00 (2020.08); Y02P 40/60 (2020.08)

(21)(22) Заявка: 2019141720, 12.12.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.12.2019Дата регистрации:
18.11.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 12.12.2019

(45) Опубликовано: 18.11.2020 Бюл. № 32

Адрес для переписки:

454001, г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных,
129, Институт экономики отраслей, бизнеса и
администрирования

(72) Автор(ы):

Добровольский Иван Поликарпович (RU),
Капкаев Юнер Шамильевич (RU),
Бархатов Виктор Иванович (RU),
Головачев Иван Валерьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Челябинский государственный
университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете

о поиске: RU 2183208 C2, 10.06.2002. SU
1440894 A1, 30.11.1988. RU 2550166 C1,
10.05.2015. RU 2602622 C1, 20.11.2016. CN
102503371 A, 20.06.2012. JP H09100151 A,
15.04.1997.

(54) ШИХТА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО КИРПИЧА

(57) Реферат:

Изобретение относится к производству строительных материалов, в том числе для получения керамического кирпича, и может быть использовано для изготовления различных жаростойких бетонов. Технический результат заключается в повышении прочности и морозостойкости строительного кирпича. Шихта для изготовления строительного кирпича

содержит огнеупорную глину, золу ТЭЦ, шлак низкоуглеродистого феррохрома, горелую породу и воду, при следующем соотношении компонентов, масс. %: огнеупорная глина – 30-35, зола ТЭЦ – 12-15, шлак низкоуглеродистого феррохрома – 17-20, горелая порода – 18-20, вода - остальное. 1 табл.

RU 2 736 598 C1

RU 2 736 598 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C04B 33/132 (2006.01)
C04B 35/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
C04B 33/132 (2020.08); C04B 33/1355 (2020.08); C04B 35/00 (2020.08); Y02P 40/60 (2020.08)

(21)(22) Application: **2019141720, 12.12.2019**

(24) Effective date for property rights:
12.12.2019

Registration date:
18.11.2020

Priority:

(22) Date of filing: **12.12.2019**

(45) Date of publication: **18.11.2020 Bull. № 32**

Mail address:

**454001, g. Chelyabinsk, ul. Bratev Kashirinykh,
129, Institut ekonomiki otraslej, biznesa i
administrirovaniya**

(72) Inventor(s):

**Dobrovolskij Ivan Polikarpovich (RU),
Kapkaev Yuner Shamilevich (RU),
Barkhatov Viktor Ivanovich (RU),
Golovachev Ivan Valerevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Chelyabinskij gosudarstvennyj
universitet" (RU)**

(54) **MIXTURE FOR MAKING STRUCTURAL BRICKS**

(57) Abstract:

FIELD: construction.

SUBSTANCE: invention relates to production of construction materials, including for production of ceramic bricks, and can be used for production of various heat-resistant concrete. Mixture for making structural bricks contains refractory clay, CHP ash, low-carbon ferro-chromium slag, burnt rock and water, with

the following ratio of components, wt. %: refractory clay - 30–35, CHP ash - 12–15, slag of low-carbon ferrochromium - 17–20, burnt rock - 18–20, water is the rest.

EFFECT: technical result consists in improvement of strength and frost resistance of construction bricks.
1 cl, 1 tbl

RU 2 736 598 C1

RU 2 736 598 C1

Изобретение относится к производству строительных материалов, в том числе для получения керамического кирпича и может быть использована для изготовления различных жаростойких бетонов.

Известен способ получения шихты для изготовления кирпича и камня [Патент РФ №2052417, С04В 33/00, 33/02, 1996]. Способ проводится в последовательно соединенных агрегатах с транспортирующими устройствами. Для получения кирпича (керамического камня) перемешивают суглинок и/или глину, древесные опилки, отходы металлургического производства и отходы производства минераловатных плит. Полученную шихту подвергают грубому и тонкому измельчению, увлажняют до формовочной влажности 18...20%, затем подают на пластичное формование, режут брус на заготовки, сушат и обжигают при температуре 950...1000°C.

Недостатком способа является невысокая прочность готовых изделий, обусловленная составом шихты с использованием шлама.

Известен также способ получения кирпича, включающий выдерживание глины, приготовление шихты перемешиванием глины, песка или шамота и древесных опилок, измельчение шихты, выдерживание шихты, приготовление формовочной массы, формование, резку бруса на заготовки, сушку и обжиг кирпича, отличающийся тем, что осуществляют выдерживание глины до 30 суток, а шихты - до 2 суток при следующем соотношении компонентов, масс. %: глина 60...70; песок или шамот 25...35; древесные опилки 3...10. Для получения кирпича используют глину Аланьского месторождения следующего состава, масс. %: SiO₂ 52...56; CaO - 3...3.4; MgO - 5,1...5,4; Al₂O₃ - 15,5...16,5; Fe₂O₃ - 4,5...5,5; TiO₂ - 0,5...0,6; K₂O - 16,0...17,0; остальное песок и влага (патент РФ №2222509, С-4В 33/00, 2007).

Этот способ имеет следующие недостатки:

1. Длительность процессов подготовки сырья и шихты.
2. Низкая прочность получаемого кирпича из указанного состава шихты.

Наиболее близким решением к предлагаемому является шихта для изготовления строительного кирпича, содержащая добавку, выгорающий компонент, гранулированный доменный шлак и глину и/или суглинок, отличающаяся тем, что она содержит в качестве добавки золу ТЭЦ, измельченный бой кирпича или измельченный отвальный шлак, а в качестве выгорающего компонента - опилки и/или уголь с крупностью частиц не более 5 мм при следующем содержании компонентов, масс. %:

- Зола ТЭЦ, измельченный бой кирпича или измельченный отвальный шлак - 0,5-10,0
- Опилки и/или уголь с крупностью частиц не более 5 мм - 0,5-15,0
- Гранулированный доменный шлак - 0,1-6,9
- Глина и/или суглинок - остальное (пат. №2183208, С04233/35, 1998).

Недостатком предлагаемой шихты для получения строительного кирпича является низкий предел прочности кирпича при сжатии до 32 МПа, при изгибе - до 50 МПа, а также низкая его морозостойкость - не менее 25 циклов.

Технической задачей предлагаемого изобретения является создание состава шихты для изготовления строительного кирпича, обеспечивающей получение на ее основе более высокой прочности и морозостойкости строительного кирпича.

Технический результат достигается за счет того, что шихта для изготовления строительного кирпича высокой прочности с длительным циклом морозостойкости, содержащая глину, золу ТЭЦ и шлак, согласно изобретения, для шихты применяют огнеупорную глину, шлак низкоуглеродистого феррохрома и дополнительно вводят горелую породу и воду, при следующем соотношении компонентов, масс. %:

Огнеупорная глина - 30...35,

Зола ТЭЦ - 12...15

Шлак низкоуглеродистого феррохрома - 17...20

Горелая порода - 18...20

Вода - остальное.

5 Применяемое сырье характеризуется приведенным ниже составом.

Огнеупорная глина, содержащая, масс. %: SiO₂ - 52,04; Al₂O₃ - 16,70; Fe₂O₃ - 11,86; CaO - 4,80; MgO - 3,41; Na₂O - 2,50; K₂O - 0,40; MnO - 0,26; TiO₂ - 0,76; потери при прокаливании (П.п.п.) - 8,2.

10 Зола Челябинской ТЭЦ-2, образуемая при сжигании Челябинского угля, содержит, масс. %: SiO₂ - 48,6; Al₂O₃ - 23,7; Fe₃O₃ - 14,4; CaO - 4,9; MgO - 2,9; R₂O - 2,0, в которой часть оксида алюминия и оксид кальция находятся в виде алюмината кальция - 3CaO·Al₂O₃. Зола не находит широкого промышленного применения из-за сложного состава и складывается.

15 Шлак низкоуглеродистого феррохрома ОАО ЧЭМК, содержащий, масс. %: SiO₂ - (26...29); Al₂O₃ - (5...8); CaO - (48...51); MgO - (12...18); S₂O₃ - (2,5...5,5) и Fe₂O₃ - (1,0...1,5). Шлак не находит широкого промышленного применения и вывозится в большом объеме в отвалы.

20 Горелые породы из отвалов шахты «Красная Горнячка», имеющие следующий состав, масс. %: П.п.п. - (1,6...5,7), SiO₂ - (40,2...56,5), Al₂O₃ - (8,7...19,7), Fe₂O₃ - (4,6...8,4), FeO - (0,1...3,8), CaO - (1,5...13,9), MgO - (1,4...5,4), SO₃ - (0,9...2,4), K₂O - (0,6...1,8), Na₂O - (0,3...0,9), обладает пуццолановой активностью (¶), так как содержат активный глинозем - Al₂O₃ и применяется частично для подсыпки автодорог.

25 Технология изготовления шихты заключается в смешивании и измельчении, предварительно измельченной в вибрационной мельнице ЭК-2 до размера частиц 3,0 мм горелой породы, с приведенными выше отходами в валковой мельнице до размера частиц (2,0...3,0)мм. При сушке и термообработке смеси, в ней повышается химическая активность и происходят следующие взаимодействия компонентов смеси.

30 Учитывая наличие в золе ТЭЦ-2 избыточного активного оксида алюминия - Al₂O₃ формы, а в шлаке низкоуглеродистого феррохрома - в большом в объеме активного оксида кальция, они взаимодействуют по реакциям (1) с образованием высокой прочности глиноземистого цемента:

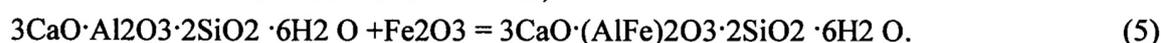
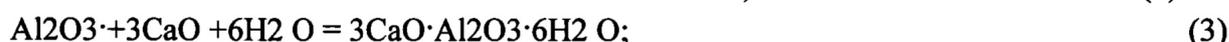
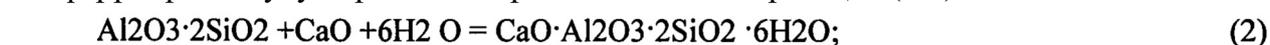


Горелая порода обладает пуццолановой активностью в связи с содержанием в ней следующих активных компонентов:

- 35 - алюминатно-дегидратированных глинистых минералов (метакаолинита Al₂O₃·SiO₂) и активного глинозема у-Al₂O₃;
- кремнеземистого: аморфного кремнезема SiO₂;
 - железистого растворимого Fe₂O₃.

40 [Гамалей Е.А., Горбунов С.П. Пути утилизации горелых пород шахтных терриконов в производстве строительных материалов. Сборник статей научной конференции, Челябинск: Изд. Центр ЮУрГУ]:

С применением такой горелой породы и оксида кальция шлака низкоуглеродистого феррохрома будут протекать приведенные ниже реакции (2-5):



Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о том, что при изготовлении предлагаемого состава шихты будет существенно повышаться как прочность изготовленного из нее строительного кирпича, так и морозостойкость. Это подтверждается приведенными ниже анализами двух образцов строительного кирпича, полученными из предложенного состава шихты, которые проведены по техническим условиям действующего Коркинского керамического завода.

Опыт №1. Для обработки взяли 180 г горелой породы и измельчили ее до размера частиц 3,9 мм в шаровой мельнице, после чего к ней добавили 350 г глины, 120 г золы, 170 г шлака указанного состава и 180 мл воды, затем смесь измельчили до размера частиц 3,0 мм, сформовали из нее кирпич, высушили его при температуре 2000С, после чего поместили в муфельную печь, в которой в течение суток нагревали при температуре 9500С и после охлаждения провели анализ на прочность и морозостойкость по существующей методике. Результаты анализа приведены в табл. 1.

Опыт №2. Для обработки взяли 200 г горелой породы и измельчили ее до размера частиц 3,9 мм в шаровой мельнице, после чего к ней добавили 300 г глины, 150 г золы, 200 г шлака указанного состава и 150 мл воды. Затем смесь измельчили до размера частиц 3,0 мм, сформовали из нее кирпич, высушили его при температуре 2100С, после чего поместили в муфельную печь, в которой в течение суток нагревали при температуре 10000С. После охлаждения провели анализ на прочность и морозостойкость по существующей методике. Результаты анализа приведены в табл. 1.

Таблица 1

Сравнительные показатели образцов кирпича прототипа и по предложению

Показатель	Прототип	Образец №1	Образец №2
Прочность на изгиб	32	52	68
Прочность на сжатие	50	75	88
Морозостойкость, цикл	25	50	62

Таким образом, как видно из Таблицы 1, получили керамический кирпич из предложенного состава шихты не только более высокой прочности, но и с большим циклом морозостойкости.

(57) Формула изобретения

Шихта для изготовления строительного кирпича высокой прочности и морозостойкости, содержащая глину, золу ТЭЦ и шлак, отличающаяся тем, что для шихты применяют огнеупорную глину, шлак низкоуглеродистого феррохрома и дополнительно вводят горелую породу и воду, при следующем соотношении компонентов, масс. %:

Огнеупорная глина	30-35
Зола ТЭЦ	12-15
Шлак низкоуглеродистого феррохрома	17-20
Горелая порода	18-20
Вода	остальное