



(51) МПК
C04B 40/00 (2006.01)
C04B 28/26 (2006.01)
C04B 111/20 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
 ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2008125908/03, 25.06.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 25.06.2008

(45) Опубликовано: 20.12.2009 Бюл. № 35

(56) Список документов, цитированных в отчете о
 поиске: RU 2130904 C1, 27.05.1999. RU 2255971
 C1, 10.09.2005. RU 2181706 C2, 27.04.2002. US
 4306912 A, 22.12.1981.

Адрес для переписки:

665709, Иркутская обл., г. Братск, ул.
 Макаренко, 40, ГОУВПО "БрГУ", патентный
 отдел, С.В. Кварацхелия

(72) Автор(ы):

Русина Вера Владимировна (RU),
 Метляева Анна Владимировна (RU),
 Меркель Елена Николаевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное
 учреждение высшего профессионального
 образования "Братский государственный
 университет" (RU)

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЖАРСТОЙКОГО БЕТОНА

(57) Реферат:

Изобретение относится к промышленности строительных материалов и может быть использовано при изготовлении строительных изделий и конструкций из жаростойких бетонов. Технический результат - повышение жаростойкости бетона. Способ получения жаростойкого бетона включает дозирование заполнителя и компонентов вяжущего, их перемешивание, формование изделий и их твердение с последующим комбинированным выдерживанием изделий, в качестве заполнителя используют отсев дробления диабаз с насыпной плотностью 1565-1580 кг/м³ и модулем крупности $M_{кр}=4,0-4,9$ при соотношении фракций, %: фр. 5 мм - 2,5-55, фр. 2,5 мм - 22,5-26, фр. 1,25 мм - 6,7-15, фр. 0,63 мм - 1,7-23, фр. 0,315 мм - 3,3-17, фр. 0,14 мм - 5-18, фр. менее 0,14 мм - 2-2,3, а в качестве вяжущего - золощелочное вяжущее, состоящее из золы-уноса I поля, полученной от сжигания бурого Канско-Ачинского угля на ТЭЦ-7 г. Братска Иркутской области, и жидкого стекла,

изготовленного из многотоннажного отхода производства ферросилиция Братского ферросплавного завода микрокремнезема с насыпной плотностью 230-245 кг/м³ и содержащего высокодисперсные кристаллические частицы графита и β -модификации карбида кремния в количестве 10-13%, с силикатным модулем $n=1$ и плотностью $\rho=1,38-1,42$ г/см³ при следующем соотношении компонентов, мас. %: указанная зола-унос 17,8-38,9, указанное жидкое стекло 20,0-30,2, указанный отсев диабаз 35,0-60,0%, формуют изделия прессованием под нагрузкой 7-10 МПа, а твердение осуществляют в камере тепловлажностной обработки при температуре 80-85°C по режиму 1+3+3+3 часа с последующей комбинированной выдержкой расплублированных пропаренных изделий в течение 15 суток в воде, а затем в течение последующих 15 суток в воздушно-сухих условиях при температуре 15-25°C. 1 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

C04B 40/00 (2006.01)*C04B 28/26* (2006.01)*C04B 111/20* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2008125908/03, 25.06.2008**(24) Effective date for property rights:
25.06.2008(45) Date of publication: **20.12.2009 Bull. 35**

Mail address:

**665709, Irkutskaja obl., g. Bratsk, ul.
Makarenko, 40, GOUVPO "BrGU", patentnyj
otdel, S.V. Kvaratskhelija**

(72) Inventor(s):

**Rusina Vera Vladimirovna (RU),
Metljaeva Anna Vladimirovna (RU),
Merkel' Elena Nikolaevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
"Bratskij gosudarstvennyj universitet" (RU)**

(54) METHOD OF FIRE-PROOF CONCRETE MANUFACTURE

(57) Abstract:

FIELD: construction.

SUBSTANCE: method of fire-proof concrete manufacture includes metering filler and binder components and their mixing, moulding of items and solidification. The items are then cured in a combined manner. Diabase breakage screening wastes having bulk specific gravity 1565-1580 kg/m³ and fineness module M_{fin}=4.0-4.9 is used as a filler at the following ratio of fractions %: fr. 5 mm - 2.5-55, fr. 2.5 mm - 22.5-26, fr. 1.25 mm - 6.7-15, fr. 0.63 mm - 1.7-23, fr. 0.315 mm - 3.3-17, fr. 0.14 mm - 5-18, fr. less 0.14 mm - 2-2,3. Ash alkali binder is used as a binder. It consists of field 1 flue ash produced from brown Kansko-Achinsk coal incineration at Bratsk Combined Heat and Power Plant - 7 in Irkutsk region and liquid glass made

from large tonnage ferrosilicum production waste at Bratsk ferroalloy plant. Microsilica with bulk specific gravity 230-245 kg/m³ contains highly dispersed crystalline particles of graphite and β-modifications of silica carbide in the amount of 10-13% with silica module n=1 and density p=1.38-1.42 g/cm³ at the following ratio of components, wt %: the said flue ash 17.8-38.9, the said liquid glass 20.0-30.2, the said diabase screening 35.0-60.0%. Items are extruded at 7-10 MPa load and solidified in curing chamber at 80-85°C according to 1+3+3+3 hours with further combined curing of stripped and steamed items during 15 days in water and the next 15 days under dry air conditions at 15-25°C.

EFFECT: improved fire-proof concrete.

1 ex, 1 tbl

Изобретение относится к промышленности строительных материалов и может быть использовано при изготовлении строительных изделий и конструкций из жаростойких бетонов.

Известен способ получения жаростойкого бетона, заключающийся в
5 приготовления вяжущего, подготовке заполнителя, приготовлении бетонной смеси, формовании изделий и их тепловой обработке [Тотурбиев Б.Д. Строительные материалы на основе силикат-натриевых композиций. - М.: Стройиздат., 1988. - 208 с.: ил. - ISBN 5-274-00161-0, с.176-180].

10 Недостатками способа являются многокомпонентность бетонной смеси, необходимость предварительного измельчения каждого из трех компонентов вяжущего с последующим совместным их помолом, что требует использования энергоемкого оборудования: дробилок, мельниц и в конечном счете приводит к усложнению всего процесса и удорожанию готовой продукции.

15 Наиболее близким к изобретению, по технической сущности, является способ получения строительного материала, включающий дозирование кварцевого песка и компонентов вяжущего, их перемешивание и формование образцов, тепловлажностную обработку, причем в качестве вяжущего используют вяжущее,
20 состоящее из золы-уноса, полученной от сжигания бурого Канско-Ачинского угля на ТЭЦ-7 г. Братска Иркутской области, и углеродсодержащего жидкого стекла, изготовленного из многотоннажного отхода производства кристаллического кремния Братского алюминиевого завода - микрокремнезема и содержащего до 6-7 мас.% высокодисперсных углеродистых примесей - графита С и карборунда SiC с
25 силикатным модулем $n=1$ и плотностью $\rho=1,45-1,49$ г/см³ [Патент РФ №2130904, 1999 г.].

Недостатком описываемого способа являются относительно невысокие показатели жаростойкости строительного материала.

30 Задачей, решаемой предлагаемым изобретением является повышение качества бетона.

Технический результат - повышение жаростойкости бетона.

Указанный технический результат при осуществлении изобретения достигается тем,
35 что способ получения жаростойкого бетона включает дозирование заполнителя и компонентов вяжущего, их перемешивание, формование изделий и их твердение с последующим комбинированным выдерживанием изделий, в качестве заполнителя используется отсев от дробления диабазы с насыпной плотностью $\rho=1565-1580$ кг/м³ и модулем крупности $M_{кр}=4,9-4,0$ при следующем соотношении фракций:

фр. 5 мм	2,5-55%
фр. 2,5 мм	22,5-26%
фр. 1,25 мм	6,7-15%
фр. 0,63 мм	1,7-23%
фр. 0,315 мм	3,3-17%
фр. 0,14 мм	5-18%
фр. менее 0,14 мм	2-2,3%

а в качестве вяжущего используется золощелочное вяжущее, состоящее из
50 золы-уноса I поля, полученной от сжигания бурого Канско-Ачинского угля на ТЭЦ-7 г. Братска Иркутской области и жидкого стекла, изготавливаемого из многотоннажного отхода производства ферросилиция Братского ферросплавного завода - микрокремнезема с насыпной плотностью 230-245 кг/м³ и содержащего

высокодисперсные кристаллические частицы графита и β -модификации карбида кремния в количестве 10-13%, с силикатным модулем $n=1$ и плотностью $\rho=1,38-1,42$ г/см³, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

5	Указанная зола-унос	17,8-38,9
	Указанное жидкое стекло	20,0-30,2
	Указанный отсев диабаз	35,0-60,0,

формируются изделия прессованием под нагрузкой 7-10 МПа, а твердение
10 осуществляется в камере тепловлажностной обработки при температуре 80-85°С по режиму 1+3+3+3 часа с последующей комбинированной выдержкой распалубленных пропаренных изделий в течение 15 суток в воде, а затем в течение последующих 15 суток - в воздушно-сухих условиях при температуре 15-25°С.

15 Пример. Образцы бетона готовились следующим образом. Зола-унос первого поля перемешивалась с отсевом от дробления диабаз с насыпной плотностью $\rho=1572$ кг/м³ и модулем крупности $M_{кр}=4,3$. После этого все затворялось жидким стеклом из микрокремнезема с силикатным модулем $n=1$ и плотностью $\rho=1,42$ г/см³. При этом для
20 получения жидкого стекла использован микрокремнезем с насыпной плотностью $\rho=240$ кг/м³ и содержащий высокодисперсные кристаллические частицы графита и β -модификации карбида кремния в количестве 12%. Смесь золы, отсева от дробления диабаз и жидкого стекла перемешивалась в бетоносмесителе принудительного действия в течение 3-4 мин. Формование образцов производилось прессованием под
25 нагрузкой 8 МПа. Твердели образцы в камере тепловлажностной обработки при температуре 80-85°С по режиму 1+3+3+3 часа. После этого образцы распалубливались и выдерживались сначала в течение 15 суток в воде, а затем в течение последующих 15 суток - в воздушно-сухих условиях при температуре 15-25°С. После этого часть образцов подвергалась испытанию на прочность, а остальные образцы подвергались
30 испытаниям на жаростойкость. Испытания на жаростойкость осуществлялись следующим образом. Для этого образцы помещались в сушильный шкаф, где при температуре 105±5°С находились в течение 48 часов. Затем высушенные образцы помещались в камерную электрическую печь. Скорость подъема температуры составляла 150°С/ч, выдержка при температуре 1000°С составляла 4 часа. Остывание образцов осуществлялось вместе с печью до комнатной температуры. Жаростойкость оценивалась по остаточной прочности. Аналогично изготовлены и испытаны образцы еще двух составов. Предлагаемые составы и результаты испытаний представлены в
35 таблице.

40

Таблица						
№ п/п	Свойства жидкого стекла		Состав смеси, мас.ч., %			Жаростойкость бетона по остаточной прочности (Рост), %
	Силикатный модуль	Плотность, г/см ³	Зола-унос	Жидкое стекло	Отсев диабаз	
45 1	1	1,38	23,1	30,0	46,9	125
2	1	1,40	27,3	22,1	50,6	105
3	1	1,42	35,2	27,0	37,8	98

Анализ полученных данных показывает, что по предлагаемому способу получены жаростойкие бетоны, так как остаточная прочность образцов, испытанных при
50 температуре 1000°С, достаточно высока и составляет от 98 до 125%.

Жаростойкость предлагаемого бетона обусловлена достаточно высокой термической стойкостью и прочностью используемых материалов - золощелочного

вяжущего и диабазового заполнителя. Кроме того, высокое содержание в жидком стекле их микрокремнезема высокодисперсных кристаллических частиц графита и β -модификации карбида кремния, обладающих высокой термической стойкостью, также способствуют увеличению жаростойкости предлагаемого бетона. Увеличение жаростойкости бетона после выдерживания пропаренных образцов в течение 15 суток в воде и последующих 15 суток - в воздушно-сухих условиях при температуре 15-25°C связано с продолжающимися процессами структурообразования золощелочного вяжущего - формированием цеолитоподобных минералов (известно, что этот процесс достаточно длительный). И, наконец, способ формования бетона также влияет на его жаростойкость. При прессовании образцов под нагрузкой 7-10 МПа удается получить более плотную и слитную структуру бетона, способную противостоять воздействию высоких температур.

Формула изобретения

Способ получения жаростойкого бетона, включающий дозирование заполнителя и компонентов вяжущего, их перемешивание, формование изделий и их твердение с последующим комбинированным выдерживанием изделий, отличающийся тем, что в качестве заполнителя используется отсев от дробления диабаз с насыпной плотностью 1565-1580 кг/м³ и модулем крупности $M_{кр}=4,0-4,9$ при следующем соотношении фракций:

фр. 5 мм	2,5-55%
фр. 2,5 мм	22,5-26%
фр. 1,25 мм	6,7-15%
фр. 0,63 мм	1,7-23%
фр. 0,315 мм	3,3-17%
фр. 0,14 мм	5-18%
фр. менее 0,14 мм	2-2,3%,

а в качестве вяжущего используется золощелочное вяжущее, состоящее из золы-уноса I поля, полученной от сжигания бурого Канско-Ачинского угля на ТЭЦ-7 г. Братска Иркутской области, и жидкого стекла, изготавливаемого из многотоннажного отхода производства ферросилиция Братского ферросплавного завода - микрокремнезема с насыпной плотностью 230-245 кг/м³ и содержащего высокодисперсные кристаллические частицы графита и β -модификации карбида кремния в количестве 10-13%, с силикатным модулем $n=1$ и плотностью $\rho=1,38-1,42$ г/см³ при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Указанная зола-унос	17,8-38,9
Указанное жидкое стекло	20,0-30,2
Указанный отсев диабаз	35,0-60,0,

формируются изделия прессованием под нагрузкой 7-10 МПа, а твердение осуществляется в камере тепловлажностной обработки при температуре 80-85°C по режиму 1+3+3+3 ч с последующей комбинированной выдержкой распалубленных пропаренных изделий в течение 15 суток в воде, а затем в течение последующих 15 суток в воздушно-сухих условиях при температуре 15-25°C.