



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2007112720/03, 05.04.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
05.04.2007

(45) Опубликовано: 20.01.2009 Бюл. № 2

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2201412 C1, 27.03.2003. RU 2055034
C1, 27.02.1996. SU 1760981 A3, 07.09.1992. SU
1265173 A1, 23.10.1986. WO 01/72657 A2,
04.10.2001. WO 02/083590 A2, 24.10.2002.
ГЕРШБЕРГ О.А. Технология бетонных и
железобетонных изделий.- М.: ГИЛСМ, 1957, с.55.

Адрес для переписки:

678170, Республика Саха (Якутия), г. Мирный,
ул. Ленина, 39, институт Якутнипроалмаз АК
"АЛРОСА" (ЗАО)

(72) Автор(ы):

Могунов Виктор Владимирович (RU),
Шкурин Владимир Николаевич (RU),
Панкратов Сергей Арсеньевич (RU),
Кузьменко Евгения Викторовна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

АКЦИОНЕРНАЯ КОМПАНИЯ "АЛРОСА"
(закрытое акционерное общество) (RU)

(54) СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЕТОННОЙ СМЕСИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области строительных
материалов. Технический результат - снижение
энерго- и трудозатрат, упрощение технологии при
обеспечении высоких прочностных характеристик
бетона. Способ приготовления бетонной смеси
включает смешение портландцемента,
суперпластификатора С-3, микрокремнезема,
мелкого заполнителя - песка для строительных
работ и крупного заполнителя фракции 5-20 мм. В
качестве указанного крупного заполнителя
применяют щебень преимущественно кубовидной
формы или гравий преимущественно округлой

формы. Смешение осуществляют при следующей
последовательности подачи компонентов в
смеситель: указанный крупный заполнитель, вода
затворения, суперпластификатор С-3 и
микрокремнезем, перемешивают смесь 2-10 минут,
затем осуществляют подачу портландцемента и
песка для строительных работ и перемешивают 3
минуты при следующем соотношении компонентов,
мас. %: портландцемент - 11-17,6, крупный
заполнитель - 52,8-54,1, суперпластификатор С-3 -
0,09-0,13, микрокремнезем - 1,1-1,76, песок для
строительных работ - 21,37-28,55, вода -
остальное. 1 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 344 110** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.

C04B 40/00 (2006.01)

B28C 5/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2007112720/03, 05.04.2007**

(24) Effective date for property rights: **05.04.2007**

(45) Date of publication: **20.01.2009 Bull. 2**

Mail address:

**678170, Respublika Sakha (Jakutija), g.
Mirnyj, ul. Lenina, 39, institut
Jakutniproalmaz AK "ALROSA" (ZAO)**

(72) Inventor(s):

**Mogunov Viktor Vladimirovich (RU),
Shkurin Vladimir Nikolaevich (RU),
Pankratov Sergej Arsen'evich (RU),
Kuz'menko Evgenija Viktorovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**AKTSIONERNAJA KOMPANIJA "ALROSA"
(zakrytoe aktsionernoe obshchestvo) (RU)**

(54) METHOD OF CONCRETE MIX PRODUCTION

(57) Abstract:

FIELD: construction.

SUBSTANCE: invention relates to construction materials. The method of concrete mix production includes mixing Portland cement, super softener C-3, micro-silica, fine-grained filling agent such as sand for construction works and coarse-grained filling agent of 5-20 mm fractions. Crushed stone of mainly cubic shape or gravel of mainly round shape is used as the above coarse-grained filling agent. The mixing process is performed at the following order of components supply to mixer: the above-mentioned coarse-grained filling agent,

tempering water, super softener C-3 and microsilica. The mixture is stirred during 2-10 minutes and Portland cement and construction sand are introduced. Then mixture is stirred during 3 minutes under the following ratio of components, wt %: Portland cement - 11-17.6, coarse-grained filling agent - 52.8-54.1, super softener C-3 - 0.09-0.13, microsilica - 1.1-1.76, construction sand - 21.37-28.55, water is the remaining ingredient.

EFFECT: reduction of power consumption and labour efforts, simplification of technology at high concrete strength properties.

1 tbl, 1 ex

RU 2 344 110 C1

RU 2 344 110 C1

Изобретение относится к способам приготовления бетонных смесей с добавкой микрокремнезема.

Известен способ приготовления бетонной смеси, включающий обработку крупного и мелкого заполнителя с 80-90% воды затворения, содержащей 10^{-4} - 10^{-2} % пластификатора по отношению к заполнителю, затем вводят цемент и оставшиеся 10-20% воды затворения и осуществляют окончательное перемешивание [А.С. СССР №1754693 А1, МПК(5) C04B 40/00, опубл. 15.08.92].

Однако данный способ не обеспечивает высокой прочности бетона, наибольшая прочность на сжатие, достигнутая в данном способе, 36,0 МПа (пример 3) является недостаточной для строительства объектов с применением высокопрочных бетонов. Кроме того, операция "пропаривание" бетона приводит к дополнительным энерго- и трудозатратам.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению по технической сущности и достигаемому результату является способ приготовления строительной смеси, включающий предварительный совместный помол портландцемента, кварцевого песка и суперпластификатора до удельной поверхности $4500-5500 \text{ см}^2/\text{г}$ и последующее смешивание продукта помола с микрокремнеземом в течение 3-4 минут, а затем с рядовым строительным песком или смесью его со щебнем фракции 5-20 мм при следующем соотношении компонентов, мас. %:

портландцемент	14,7-22,5
кварцевый песок	1,7-2,5
суперпластификатор	0,22-0,34
микрокремнезем	0,7-1,1
щебень фракции 5-20 мм	0-51,0
рядовой строительный песок	22,56-82,68.

[Патент РФ №2201412 C2]

Данный способ обеспечивает высокую прочность бетонов. Однако для достижения высоких показателей бетона введены дополнительные операции: совместный помол портландцемента, кварцевого песка, суперпластификатора и смешение продукта помола с микрокремнеземом, что усложняет технологию и повышает энергозатраты и трудозатраты на получение 1 м^3 бетонных смесей.

Целью изобретения является снижение энерго-, трудозатрат, упрощение технологии при обеспечении высоких прочностных характеристик бетона.

Поставленная цель достигается тем, что в способе приготовления бетонной смеси, включающем смешение портландцемента, суперпластификатора С-3, микрокремнезема, мелкого заполнителя - песка для строительных работ и крупного заполнителя фракции 5-20 мм, в качестве указанного крупного заполнителя применяют щебень преимущественно кубовидной формы или гравий преимущественно округлой формы, а указанное смешение осуществляют при следующей последовательности подачи компонентов в смеситель:

указанный крупный заполнитель, вода затворения, суперпластификатор С-3 и микрокремнезем, перемешивают смесь 2-10 минут, затем осуществляют подачу портландцемента и песка для строительных работ и перемешивают 3 минуты при следующем соотношении компонентов, мас. %:

портландцемент	11-17,6
указанный крупный заполнитель	52,8-54,1
суперпластификатор С-3	0,09-0,13
микрокремнезем	1,1-1,76
песок для строительных работ	21,37-28,55
вода	остальное.

Сущность способа заключается в том, что при смешивании крупного заполнителя с водой затворения, суперпластификатором и микрокремнеземом в течение 2-10 минут за счет трения и соударения частиц микрокремнезема с заполнителем происходит диспергация микрокремнезема до размеров менее 1 мкм и сохранение этих размеров в

результате покрытия их пластификатором, исключая взаимное слипание частиц, с последующим активным взаимодействием с продуктами гидратации цемента и обеспечением высоких прочностных характеристик бетона.

Кроме того, при диспергации микрокремнезема активизируется поверхность

5 заполнителя, что обеспечивает наилучшее сцепление заполнителя с растворной частью бетона и соответственно повышение прочности на изгиб.

После подачи портландцемента и мелкого заполнителя - песка для строительных работ в смеситель и перемешивания всех компонентов в течение 3 минут происходит наиболее равномерное распределение диспергированных частиц кремнезема в бетонной смеси.

10 Наибольший эффект по получению высоких прочностных характеристик бетона ($R_{сж}$, $R_{изг}$) достигается при применении щебня преимущественно кубовидной формы или гравия преимущественно округлой формы.

Пример конкретной реализации

Для осуществления способа используют следующие материалы:

15 1. Портландцемент М400 (ГОСТ 10178-85).
2. Крупный заполнитель: диабазовый щебень, гравий фракции 5-20 мм (ГОСТ 82690-97).

Содержание диабазовых зерен кубовидной формы составляет 80%. Содержание гравия округлой формы составляет 90%.

3. Мелкий заполнитель: песок для строительных работ $M_{кр}=2,8$ (ГОСТ 8736-93).

20 4. Микрокремнезем МК-85 (ТУ 7-249533-90).

5. Суперпластификатор С-3 в виде жидкости (ТУ 6-36-0204229-625-90).

В смеситель загружают крупный заполнитель фракции 5-20 мм, воду затворения, суперпластификатор С-3, микрокремнезем и смесь перемешивают 1,8; 2; 10; 11 минут. В полученную смесь вводят портландцемент и песок для строительных работ и

25 перемешивают 3 минуты.

Для объективности сравнения приготавливают также строительную смесь по способу-прототипу: осуществляют совместный помол кварцевого песка, суперпластификатора и портландцемента в шаровой лабораторной мельнице до удельной поверхности $5500 \text{ см}^2/\text{г}$ и последующее смешивание продукта помола с микрокремнеземом в течение 4

30 минут, а затем со смесью рядового строительного песка и щебня.

Из приготовленных смесей изготавливают образцы-кубы размером $10 \times 10 \times 10$ см и образцы-балочки размером $4 \times 4 \times 16$ см и подвергают их естественному твердению, через 28 суток производят физико-механические испытания.

Составы бетонных смесей и результаты испытаний бетонов приведены в таблице.

35 Анализируя табличные данные (результаты испытаний) можно сделать вывод о том, что граничные пределы времени смешения крупного заполнителя, микрокремнезема и суперпластификатора с водой затворения составляют 2-10 минут. При смешении в течение времени менее 2 минут прочность бетона на сжатие снижается на 7,9-11,1%; на изгиб на 12,7-17,1% (составы №7, 8, 9 по сравнению с составами №1, 2, 3). При смешении более

40 10 мин прочность бетона на сжатие и изгиб практически не изменяется (составы 10, 11, 12 по сравнению с составами 4, 5, 6), поэтому дальнейшее увеличение времени смешивания нецелесообразно.

Анализируя результаты испытаний, приведенные в таблице, можно сделать вывод, что повышены прочностные показатели бетона с использованием предлагаемого способа.

45

50

Составы бетонных смесей и результаты испытаний бетонов

Образец	Соотношение компонентов смеси, масс. %								Прочность, МПа	
	Портландцемент М400	песок для строительных работ М _{кр} = 28	суперпластификатор С-3	микрокремнезем (МК-85)	крупный заполнитель	кварцевый песок	вода	В/Ц	R _{нат}	R _{сж}
1	11	28,55	0,09	1,76	Щебень фракции 5-20 мм	-	4,5	0,4	9,4	76
2	14,3	24,96	0,11	1,43	53,45	-	5,75	0,4	9,6	82
3	17,6	21,37	0,13	1,1	52,8	-	7,0	0,4	10,5	90
4	11	28,55	0,09	1,76	54,1	-	4,5	0,4	11,2	92
5	14,3	24,96	0,11	1,43	53,45	-	5,75	0,4	12,5	96
6	17,6	21,37	0,13	1,1	52,8	-	7,0	0,4	12,8	98
7	11	28,55	0,09	1,76	54,1	-	4,5	0,4	8,2	70
8	14,3	24,96	0,11	1,43	53,45	-	5,75	0,4	8,4	75
9	17,6	21,37	0,13	1,1	52,8	-	7,0	0,4	8,7	80
10	11	28,55	0,13	1,76	54,1	-	4,5	0,4	11,3	92
11	14,3	24,96	0,11	1,43	53,45	-	5,75	0,4	12,4	97
12	17,6	21,37	0,09	1,1	52,8	-	7,0	0,4	12,6	98
13 (прототип)	22,5	17,59	0,34	1,1	47,0	2,5	8,97	0,4	9,8	78
14	11	28,55	0,09	1,76	Гравий фракции 5-20 мм	-	4,5	0,4	10,8	80
15	14,3	24,96	0,11	1,43	53,45	-	5,75	0,4	11,2	84
16	17,6	21,37	0,13	1,1	52,8	-	7,0	0,4	11,8	88
17 (прототип)	22,5	17,59	0,34	1,1	47,0	2,5	8,97	0,4	9,2	74

Формула изобретения

Способ приготовления бетонной смеси, включающий смешение портландцемента, суперпластификатора С-3, микрокремнезема, мелкого заполнителя - песка для

строительных работ и крупного заполнителя фракции 5-20 мм, отличающийся тем, что в качестве указанного крупного заполнителя применяют щебень преимущественно кубовидной формы или гравий преимущественно округлой формы, а указанное смешение осуществляют при следующей последовательности подачи компонентов в смеситель:

- 5 указанный крупный заполнитель, вода затворения, суперпластификатор С-3 и микрокремнезем, перемешивают смесь 2-10 мин, затем осуществляют подачу портландцемента и песка для строительных работ и перемешивают 3 мин, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

10	Портландцемент	11-17,6
	Указанный крупный заполнитель	52,8-54,1
	Суперпластификатор С-3	0,09-0,13
	Микрокремнезем	1,1-1,76
	Песок для строительных работ	21,37-28,55
	Вода	Остальное

15

20

25

30

35

40

45

50