

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 12569

(13) С1

(46) 2009.10.30

(51) МПК (2006)

С 04В 28/00

С 04В 22/00

(54)

## КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

(21) Номер заявки: а 20070785

(22) 2007.06.25

(43) 2009.02.28

(71) Заявитель: Учреждение образования "Брестский государственный технический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Левчук Наталья Владимировна; Добрунов Егор Владимирович; Семенюк Ольга Николаевна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Брестский государственный технический университет" (ВУ)

(56) GB 387429, 1933.

RU 2006107217 А, 2006.

ВУ 6869 С1, 2005.

DE 3327348 А1, 1985.

GB 680234, 1952.

GB 519569, 1940.

ВУ 8121 С1, 2006.

JP 9-155319 А, 1997.

(57)

Композиция для строительных работ, содержащая цемент, песок и раствор затворения, отличающаяся тем, что в качестве раствора затворения содержит коллоидный раствор гидроксида железа, полученный методом конденсации, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

цемент	21,7-22,2
песок	65,3-66,6
коллоидный раствор гидроксида железа	11,2-13,0.

Изобретение относится к строительным материалам, в частности к составам строительных растворов, содержащих модифицирующие добавки, и может быть использовано при бетонировании монолитных полов, при устройстве кирпичных и каменных кладок, штукатурных и отделочных работах, т.е. в местах с повышенным требованием к коррозионной стойкости и прочности.

Известен состав [1], содержащий (в мас. %): цемент 14,2-16,8, песок 60,3-62,6, пластифицирующую добавку 1,17-6,8, смесь бокситового шлама и отработанного раствора сернокислотного травления стали при соотношении (14:1-10:1), что по химическому содержанию соединений железа составляет  $Fe_2O_3$  - 45,2-50,5,  $FeSO_4$  - 14,6-19,8 в шламе и вода. К недостаткам данного состава относятся усложненная технология приготовления добавки, которая заключается в тщательном перемешивании в дезинтеграторе материалов (красного бокситового шлама - отхода производства технического глинозема с отработанным раствором серно-кислотного травления углеродистых сталей), низкое значение рН вводимой добавки (= 5,5), как и всех добавок, содержащих соли железа, что может привести к коррозионным процессам емкостей, коммуникаций, дозаторов и бетономешалок [2].

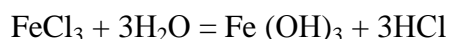
Наиболее близкой к изобретению по механизму воздействия добавки и техническому решению является бетонная смесь [3], содержащая (мас. %): портландцемент 22,2-22,7, песок 66,6-68,18 и коллоидный раствор гидроксида алюминия 9,12-11,2. Основными заме-

# BY 12569 C1 2009.10.30

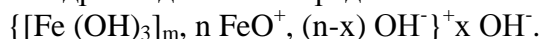
чаниями к прототипу являются недостаточная подвижность смеси при водоцементном отношении 0,5 и водопоглощение до 8,3-7,4 %.

Задача, на решение которой направлено предлагаемое изобретение, заключается в том, что используемая добавка - коллоидный раствор гидроксида железа, вводимая в портландцементный раствор в виде раствора затворения, находится в таком же коллоидном состоянии, что и продукты гидратации клинкерных минералов портландцемента. В результате участия в структуризации цементного теста и далее цементного камня гель гидроксида железа способствует заполнению порового пространства, т.е. уплотнению структуры, и что особенно важно, без увеличения объема, т.е. снижается возможность образования внутренних напряжений.

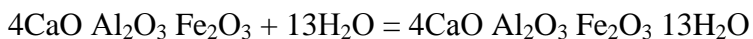
Это достигается тем, что строительный раствор, состоящий из портландцемента и песка в соотношении 1:3, затворяется водным раствором коллоидного гидроксида железа, полученного методом конденсации, т.е. в результате химического взаимодействия хлорида железа и воды.



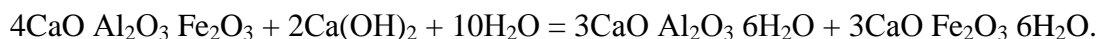
Формула мицеллы золя гидроксида железа представляет собой



В результате коагуляционных процессов гидратации клинкерных минералов золь гидроксида железа активно участвует в химических процессах и в образовании структуры цементного камня.

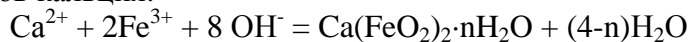


или



Вводимая добавка обладает химическим сродством к гидратным соединениям клинкерных минералов портландцемента, а при взаимодействии с гидrolитической известью возможно образование гидроферритов кальция по указанным химическим реакциям [4].

Основным химическим процессом в результате введения предлагаемой модифицирующей добавки могут являться следующие химические реакции, приводящие к образованию гидроферритов кальция:



Строительный раствор готовят следующим образом: предварительно полученный золь - коллоидный гидроксид железа - вводится в смесь цемента и заполнителя-песка (1:3) как раствор затворения при различных водоцементных отношениях 0,4 - 0,6. Коллоидный раствор гидроксида железа получают в емкости с водой, нагретой до температуры кипения, и добавлением раствора соли хлорида железа (концентрация соли до 5 %).

Из указанной смеси готовятся образцы призм 4×4×16. После 28 суточного твердения в воздушно-влажностных условиях определяются прочностные характеристики: предел прочности на сжатие и растяжение, водопоглощение и предварительно определяется предельное напряжение сдвига строительной смеси.

Конкретные примеры составов и некоторых физико-механических свойств приведены в табл. 1 и 2.

Как видно из табл. 2, прочность строительных растворов, изготовленных по предлагаемым составам, значительно выше, чем у образцов без добавки и при введении добавки коллоидного раствора гидроксида алюминия.

При затворении цементно-песчаной смеси коллоидным раствором гидроксида железа достигается снижение водопоглощения в 1,5-2 раза, что можно объяснить уплотнением структуры цементно-песчаного раствора за счет коагуляции золя гидроксида железа, кольматации пор и его участием в химических процессах гидратации портландцемента. Очевидно, что химическое взаимодействие вводимой добавки с гидrolитической известью приводит к

# ВУ 12569 С1 2009.10.30

увеличению концентрации гидроферритов и гидросиликатов в цементном камне и, следовательно, к повышению прочностных показателей портландцементной системы в целом.

Таблица 1

## Составы известные (прототип) и предлагаемые

Количественное содержание компонентов, мас. %	цемент	песок	вода	Добавка-коллоидный раствор $Al(OH)_3$ 0,003-0,012	Добавка-коллоидный раствор $Fe(OH)_3$
Составы					
Известный состав (Патент ВУ 6869) в/ц = 0,5	22,2	66,6	-	9,1-11,2	-
Контрольный состав (без добавки)	22,2	66,6	11,1	-	-
1. Предлагаемый состав (колл.р./ц = 0,4)	22,0	66,2	-	-	8,8
2. Предлагаемый состав (колл.р/ц = 0,5)	21,9	65,8	-	-	10,95
3. Предлагаемый состав (колл.р./ц = 0,6)	21,7	65,3	-	-	13

Таблица 2

## Показатели некоторых физико-механических свойств рассматриваемых составов

Показатели	Водопоглощение за 24 час, %	Подвижность, см	Предельное напряжение сдвига, % раствора затворения	$R_{изгиб}$ кГс/см <sup>2</sup> 28 суток	$R_{сжатие}$ кГс/см <sup>2</sup> 28 суток
Составы					
Известный состав (прототип)	7,4-8,3	1,6-2,8	27	36	118
Контрольный состав без доб. (в/ц = 0,5)	19,8	1,8	29	18,2	66
1. Предлагаемый состав (в/ц = 0,4)	13,9	4-6	26	38,9	91,0
2. Предлагаемый состав (в/ц = 0,5)	3,39	8-9	24	65,8	179,8
3. Предлагаемый состав (в/ц = 0,6)	4,8	9-10	22	57,9	123,25

Источники информации:

1. А.с. СССР 1278329, МПК С 04В 28/02, 22/08, 1986.
2. Ратинов В.Б., Розенберг Т.И. Добавки в бетон. - М.: Стройиздат, 1989. - С. 90-95.
3. Патент ВУ 6869 С1, МПК С 04В 28/04, 22/06, 2005.
4. Афанасьев Н.Ф., Целуйко М.К. Добавки в бетоны и растворы. - Киев: Будивэльныйк, 1989.- С. 127.