

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 21082

(13) С1

(46) 2017.06.30

(51) МПК

C 04B 18/10 (2006.01)

C 04B 24/22 (2006.01)

C 04B 28/04 (2006.01)

(54)

## СУХАЯ ЦЕМЕНТНАЯ СМЕСЬ

(21) Номер заявки: а 20131490

(22) 2013.12.11

(23) 2013.06.05

(43) 2015.08.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Ляхевич Генрих Деонисьевич; Звонник Сергей Адамович; Ляхевич Александр Генрихович; Фалюшин Петр Леонтьевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) RU 2148041 C1, 2000.

RU 2131856 C1, 1999.

RU 2122986 C1, 1998.

RU 2039720 C1, 1995.

SU 1342889 A1, 1987.

UA 51114 U, 2010.

JP 3-75254 A, 1991.

AZ 20050266 A, 2006.

ГОСТ 25818-91. Золы-уноса тепловых электростанций для бетонов. Технические условия.

RU 2255918 C1, 2005.

ВУ 6694 C1, 2004.

(57)

Сухая цементная смесь, содержащая портландцемент, минеральную добавку и суперпластификатор, отличающаяся тем, что содержит в качестве добавки золу от сжигания бурых углей, а в качестве суперпластификатора натриевую соль продукта конденсации сульфированного оксида масла ПН-6ш и формальдегида при следующем соотношении компонентов, мас. %:

портландцемент	80-93
минеральная добавка	4-12
суперпластификатор	3-8.

Изобретение относится к области строительных материалов для бетонных, железобетонных конструкций и может быть использовано при сооружении искусственных сооружений, например мостов, тоннелей, а также на предприятиях по производству бетонных и железобетонных конструкций.

Известен строительный раствор [1], содержащий карбидную известь-пушонку, золу-унос, пыль электрофильтров, песок, шлакопортландцемент и воду. Недостатком известного состава является то, что для повышения прочности материала необходима дополнительная техническая операция по обработке одного из компонентов извести-пушонки путем термического обжига при 900 °С.

Наиболее близкой к заявляемой является сухая цементная смесь [2], которая включает совместно тонкоизмельченные портландцемент и суперпластификатор С-3 на основе натриевой соли продукта конденсации нафталинсульфокислоты с формальдегидом, причем в составе дополнительно используют минеральную расширяющуюся добавку, содержащую в мас. %: вулканическую породу - 65-86, гипса - 15-35, причем на 100 мас. ч. портландцемента приходится 1-7 мас. ч. суперпластификатора С-3 и 2-14 мас. ч. указанной

# ВУ 21082 С1 2017.06.30

добавки. В качестве вулканической породы добавка содержит туф, или вулканический пепел, или пемзу, или перлит.

Недостатками прототипа являются невысокие показатели жизнеспособности цементного теста и активности цементного камня при затворении сухой смеси, сложность технологии ее получения.

Задачей изобретения является увеличение жизнеспособности цементного теста и активности цементного камня, обеспечение предприятий недорогим местным сырьем для производства сухой цементной смеси.

Указанная задача достигается тем, что сухая цементная смесь, содержащая портландцемент, минеральную добавку и суперпластификатор, содержит в качестве добавки золу от сжигания бурых углей, а в качестве суперпластификатора натриевую соль продукта конденсации сульфированного оксида масла ПН-6ш и формальдегида при следующем соотношении компонентов, мас. %:

портландцемент	80-93
минеральная добавка	4-12
суперпластификатор	3-8.

Для получения сухой цементной смеси используют:

цемент марки М-400, ПЦ-Д0 ОАО "Красносельскстройматериалы" с тонкостью помола 91,6 %, истинной плотностью 3,1012 г/см<sup>3</sup>, величиной удельной поверхности 2863 см<sup>2</sup>/г, активностью 38,9 МПа;

золу от сжигания бурых углей Лельчицкого месторождения (Республика Беларусь), которая имеет следующий химический состав в мас. %: SiO<sub>2</sub> - 58,13; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 24,16; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 7,35; CaO - 5,27; MgO - 0,64; MnO - 0,23; K<sub>2</sub>O - 0,87; Na<sub>2</sub>O - 0,13; TiO<sub>2</sub> - 0,65; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 0,12; SO<sub>3</sub> - 1,56; потери - 0,89;

суперпластификатор - натриевая соль продукта конденсации сульфированного оксида масла ПН-6ш и формальдегида. Ее получают путем сульфирования оксида масла ПН-6ш 20 % олеумом (из расчета 1 мас. ч. оксида и 1,25 мас. ч. олеума) при температуре 156 °С в течение 92 мин и продукт сульфирования конденсируют формальдегидом при температуре 128 °С в течение 3,4 ч, а затем массу нейтрализуют гидроокисью натрия до pH 7,3. А оксидат масла ПН-6ш получают путем окисления масла ПН-6ш, представляющего смесь преимущественно высокомолекулярных ароматических углеводородов, кислородом воздуха при температуре 175 °С в присутствии катализатора гидроокиси натрия при атмосферном давлении. В результате суперпластификатор имеет следующую характеристику: плотность при 20 °С 1,2849 г/см<sup>3</sup>; массовая доля сухих веществ 66,4 %; показатель активности водородных ионов, pH 8,2. Полученный пластификатор по эффективности пластифицирующего действия относится к классу суперпластификаторов.

Для определения активности цементного камня используют песок кварцевый (ГОСТ 6139-78), водопроницаемая вода (СТБ 1114).

Сухую цементная смесь готовят следующим образом: цемент и золу от сжигания бурых углей подвешивают домолу в мельнице, затем вводят суперпластификатор и смесь повторно подвешивают домолу с получением высокодисперсной массы, имеющей с удельную поверхность не менее 0,45 м<sup>2</sup>/г. Полученные образцы сухой цементной смеси подвергают испытаниям. Составы и результаты испытаний сухой цементной смеси представлены в табл. 1, 2.

Анализ данных табл. 2 показывает, что в случае выполнения условий, указанных в формуле изобретения (примеры 1-5), предел прочности цементного камня при сжатии находится в пределах 54-65 МПа, а предел прочности на растяжение при изгибе 5,13-6,2 МПа.

В случае невыполнения условий, указанных в формуле изобретения (примеры 6, 7), качество сухих смесей снижается. Жизнеспособность цементного теста существенно увеличивается с увеличением количества золы от сжигания бурых углей Лельчицкого месторождения. Так, например, при введении в цементную смесь 4 мас. % золы жизнеспособность

# BY 21082 C1 2017.06.30

теста составляет 75 мин, а при введении 12 мас. % жизнеспособность увеличивается в 2,5 раза. А это особенно важно при монолитном бетонировании, когда базы приготовления бетонных смесей находятся на значительных расстояниях от объекта строительства.

Таблица 1

## Составы сухой цементной смеси

№ примера	Компоненты сухой цементной смеси, мас. %		
	портландцемент	зола от сжигания бурых углей	суперпластификатор
1	93	4	3
2	90	6	4
3	87	8	5
4	84	10	6
5	80	12	8
6	76	14	10
7	96	3	1

Таблица 2

## Жизнеспособность цементного теста и активность цементной смеси

№ примера	Жизнеспособность цементного теста, мин	Предел прочности на растяжение при изгибе, МПа	Предел прочности при сжатии, МПа
1	75	5,1	54
2	98	6,0	64
3	124	6,2	65
4	137	5,8	63
5	186	5,3	58
6	235	4,8	49
7	40	3,6	42

Источники информации:

1. А.с. СССР 1399286, МПК С 04В 18/08, 1988.
2. Патент RU 2148041 C1, 2000.