ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **BY** (11) **23798**
(13) **C1**
(46) **2022.08.30**
(51) МПК
C 04B 28/36 (2006.01)

(54) КОМПОЗИЦИОННАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СЕРНОГО БЕТОНА

(21) Номер заявки: a 20200370
(22) 2020.12.18
(71) Заявители: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет"; Учреждение образования "Гродненский государственный университет имени Янки Купалы" (BY)
(72) Авторы: Булай Татьяна Вячеславовна; Шалухо Наталия Михайловна; Кузьменков Михаил Иванович (BY)
(73) Патентообладатели: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет"; Учреждение образования "Гродненский государственный университет имени Янки Купалы" (BY)
(56) RU 2382011 C2, 2010.
RU 2258683 C1, 2005.
RU 2626083 C1, 2017.
RU 2167120 C2, 2001.
RU 2382010 C2, 2010.
SU 1520055 A1, 1989.

(57)

Композиционная смесь для получения серного бетона, включающая серосодержащий компонент, кварцевый песок и доломитовый порошок, **отличающаяся** тем, что в качестве серосодержащего компонента содержит серный шлам, образующийся при фильтрации расплавленной серы при производстве серной кислоты, содержащий 87,2 мас. % S, 0,2 мас. % K, 1,1 мас. % Ca, 0,1 мас. % Mn, 9,5 мас. % Fe, 1,5 мас. % Cl, 0,1 мас. % Ti, 0,2 мас. % V и 0,1 мас. % примесей, при следующем соотношении компонентов композиционной смеси, мас. %:

серный шлам	30-60
кварцевый песок	20-30
доломитовый порошок	20-40.

Изобретение относится к составам строительных бетонов и растворов, содержащих серу.

Серный бетон - композиционный материал, представляющий отформованную затвердевшую смесь, состоящую из минеральных наполнителей и заполнителей, серного вяжущего и различных модифицирующих добавок.

Серные бетоны отличаются рядом положительных качеств в сравнении с другими аналогичными материалами. К ним относят период набора прочности, связанный только с периодом остывания и кристаллизацией серы, возможность вторичной переработки материалов, что позволяет организовать безотходное производство изделий, стойкость к воздействию агрессивных сред, особенно к действию солевой и кислотной агрессии, способность твердения смесей при достаточно низких температурах, водонепроницаемость, повышенную морозостойкость, высокую износостойкость.

BY 23798 C1 2022.08.30

Известна композиционная смесь для получения серного бетона, содержащая в качестве вяжущего серу, золосодержащие отходы и серосшивающую добавку. В качестве серы используют серосодержащие отходы, в качестве золосодержащих отходов - золошлаковые отходы тепловых станций, в качестве серосшивающей добавки - природный минерал пирит (сульфид железа) при следующем соотношении компонентов, мас. %: серосодержащие отходы - 37-39,8, золошлаковые отходы - 57,5-60, пирит - 0,5-3. Серосодержащие отходы содержат 99,98 % серы [1].

Недостатком смеси является низкая прочность к внешним механическим воздействиям, более высокие значения водопоглощения.

Известна композиция [2] для приготовления серного бетона. В данном патенте описывается сырьевая смесь, содержащая серу, модификатор и заполнитель. В качестве серы используют серные отходы, в качестве модификатора серы - жидкое стекло, в качестве заполнителя - песчано-гравийную смесь, состоящую из 75 % песка - отсева гравия, при следующем соотношении компонентов, мас. %: серные отходы - 29-37, жидкое стекло - 1-3, песчано-гравийная смесь - 60-70.

Недостатком применения данной смеси являются более низкие значения прочности и высокие показатели водопоглощения.

Наиболее близким техническим решением к предлагаемому является композиционная смесь для получения серного бетона, включающая серу техническую, йод, неорганический мелкодисперсный наполнитель, заполнитель. В качестве заполнителя использовался песок и базальтовые отсевы в количестве соответственно 22,1-31,0 % и 32,508-46,294 %, а в качестве наполнителя - доломитовый порошок с высокой степенью дисперсности в количестве 9,1-18,9 %. В качестве вяжущего вещества применялась сера в количестве 13,6-27,1 % и модифицирующая добавка - йод 0,006-0,012 %.

Недостатком вышеприведенного состава смеси являются невысокие значения предела прочности при сжатии (50 МПа) и повышенные показатели водопоглощения (0,05 %).

Задачей изобретения является получение композиционной смеси для серного бетона с высокой прочностью к внешним механическим воздействиям и низким водопоглощением.

Указанная задача достигается тем, что композиционная смесь для получения серного бетона, включающая серосодержащий компонент, кварцевый песок и доломитовый порошок, отличается тем, что в качестве серосодержащего компонента содержит серный шлам, образующийся при фильтрации расплавленной серы при производстве серной кислоты, содержащий 87,2 мас. % S, 0,2 мас. % K, 1,1 мас. % Ca, 0,1 мас. % Mn, 9,5 мас. % Fe, 1,5 мас. % Cl, 0,1 мас. % Ti, 0,2 мас. % V и 0,1 мас. % примесей, при следующем соотношении компонентов композиционной смеси, мас. %:

серный шлам	30-60
кварцевый песок	20-30
доломитовый порошок	20-40.

Получение композиционной смеси осуществлялось следующим образом. Песок и наполнитель разогревали до температуры 140-150 °С, затем добавляли серный шлам и перемешивали. Формование изделий производили в предварительно подогретых формах, после чего изделия уплотняли вибрацией. Распалубку готовых изделий осуществляли после их остывания до температуры 30-40 °С.

В таблице приведены результаты лабораторных испытаний образцов серного бетона, изготовленных в соответствии с [4], по отношению к контрольным образцам, которые показали существенное увеличение прочности на сжатие по сравнению со значениями, указанными в прототипе.

Примеры осуществления предлагаемого изобретения.

№ образца	Серный шлам, %	Сера, %	Песок, %	Доломитовый порошок, %	Базальтовые отсевы, %	Йод	Средняя плотность, г/см^3	Прочность на сжатие, МПа	Водопоглощение, %
1	50	-	30	20	-	-	2295-2585	61	0,04
2	40	-	30	30	-	-	2190-2465	72	0,02
3	40	-	20	40	-	-	2250-2535	91	0,01
Прототип [3]	-	13,6-27,1	22,1-31,0	9,1-18,9	32,508-46,294	0,006-0,012	2350-2700	50	0,05

Как видно из данных, приведенных в таблице, разработанный состав композиционной смеси для получения серного бетона характеризуется высокой прочностью на сжатие (до 91 МПа) и низким водопоглощением (0,02 %).

Использование серы и возможность замены природных заполнителей техногенными отходами промышленности позволит получать недорогие высокоэффективные бетоны и изделия, которые во многих случаях не будут уступать бетонам на основе портландцементного вяжущего и найдут достаточно широкое применение не только в строительной практике, но и во многих других отраслях промышленности.

Высокие прочностные и химические свойства полученной композиционной смеси для серного бетона позволяют рекомендовать его для изготовления некоторых видов технологического оборудования (сгустители, шламбассейны), плит и блоков для устройства емкостей, предназначенных для хранения агрессивных жидкостей, бетонирования полов и площадок, подверженных воздействию кислот и солей, в том числе минеральных и органических удобрений, тротуарных плит, упорных лент тротуаров и др.

Источники информации:

1. RU 2248320, 2005.
2. RU 2258683, 2005.
3. RU 2382011, 2009 (прототип).
4. ГОСТ 10180-90. Бетоны. Методы определения прочности бетона.

Национальный центр интеллектуальной собственности.
220034, г. Минск, ул. Козлова, 20.