

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 23922

(13) С1

(46) 2023.02.28

(51) МПК

C 04B 28/36 (2006.01)

(54)

СЕРОБЕТОННАЯ СМЕСЬ

(21) Номер заявки: а 20200367

(22) 2020.12.18

(43) 2022.08.30

(71) Заявители: Учреждение образования "Гродненский государственный университет имени Янки Купалы"; Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Шалухо Наталия Михайловна; Булай Татьяна Вячеславовна; Кузьменков Михаил Иванович (ВУ)

(73) Патентообладатели: Учреждение образования "Гродненский государственный университет имени Янки Купалы"; Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(56) RU 2258683 С1, 2005.

RU 2382011 С2, 2010.

KZ 16413 А, 2005.

SU 1081146 А, 1984.

KZ 20119 А, 2008.

КУЗЬМЕНКОВ М. И. и др. Получение серного бетона и изучение его свойств. Проблемы современного бетона и железобетона. Сборник научных трудов. Минск: Колорград, 2017, вып. 9, с. 316-323.

(57)

Сербетонная смесь, включающая серные отходы, модификатор серы и наполнитель, отличающаяся тем, что в качестве серных отходов содержит шлам, образующийся при фильтрации расплавленной серы в сернокислотном цехе химического предприятия, в качестве модификатора серы содержит жидкое стекло с силикатным модулем 2,0-2,5, а в качестве наполнителя - песчано-доломитовую смесь при следующем соотношении компонентов, мас. %:

серные отходы	39,5-56,0
жидкое стекло	0,5-3,5
песчано-доломитовая смесь	43,5-57,0,

при этом песчано-доломитовая смесь имеет следующий состав, мас. %:

песок	33,0
доломитовый порошок	67,0.

Изобретение относится к промышленности строительных материалов и может найти применение при изготовлении полов, фундаментов, тротуарных и футеровочных плиток, дорожных ограждений, бортовых камней и других конструкций, подверженных агрессивному действию кислот и солей.

BY 23922 C1 2023.02.28

Известна композиция для получения серного бетона, включающая серу техническую, йод, неорганический мелкодисперсный наполнитель, заполнитель. В качестве заполнителя использовался песок и базальтовые отсеvy 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 % [1].

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

Известно вяжущее, включающее серу, наполнитель и стабилизатор. В качестве наполнителя использовали кремнеземсодержащие соединения - опалхристобалитовые породы, в качестве модификаторов-стабилизаторов - хлорид алюминия, хлорид титана, хлорид цинка, хлорид железа при следующем соотношении компонентов, мас. %: кремнеземсодержащие соединения 58,6-62,0; сера 37,0-38,4; хлорид алюминия, или хлорид титана, или хлорид цинка, или хлорид железа 1,0-3,0 [2].

Известное вяжущее имеет невысокие значения прочности и высокие значения водопоглощения.

Наиболее близким техническим решением к предлагаемому является сырьевая смесь для изготовления строительных изделий и конструкций, 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 [3].

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

Задачей изобретения является получение модифицированной серобетонной смеси с высокой прочностью при сжатии и низкими показателями водопоглощения.

Результат достигается тем, что серобетонная смесь, включающая серные отходы, модификатор серы и заполнитель, отличающаяся тем, что в качестве серных отходов содержит шлам, образующийся при фильтрации расплавленной серы в сернокислотном цехе химического предприятия, в качестве модификатора серы содержит жидкое стекло с силикатным модулем 2,0-2,5, а в качестве заполнителя - песчано-доломитовую смесь при следующем соотношении компонентов, мас. %:

серные отходы	39,5-56,0
жидкое стекло	0,5-3,5
песчано-доломитовая смесь	43,5-57,0,

при этом песчано-доломитовая смесь имеет следующий состав, мас. %:

песок	33,0
доломитовый порошок	67,0.

Получение модифицированной серобетонной смеси осуществлялось следующим образом. Песчано-доломитовую смесь разогревали до температуры 140-150 °С, затем добавляли серный шлам с жидким стеклом 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, изготовленных из модифицированной серобетонной смеси в соответствии с [4], по отношению к контрольным образцам, которые показали увеличение прочности на сжатие по сравнению со значениями, указанными в прототипе, и существенное снижение водопоглощения.

Примеры осуществления предлагаемого изобретения.

ВУ 23922 С1 2023.02.28

№ образца	Серные отходы, мас. %	Песчано-доломитовая смесь, мас. %	Песчано-гравийный материал, мас. %	Жидкое стекло, мас. %	Средняя плотность, г/см ³	Прочность на сжатие, МПа	Водопоглощение, %
1	40	56,5	-	3,5	2235-2585	89	0,02
2	45	53	-	2	2210-2525	92	0,02
3	50	49,5	-	0,5	2195-2490	91	0,01
Прото-тип [3]	29-37	-	60-70	1-3	2100-2300	83-89	1,3-1,5

Как видно из данных, приведенных в таблице, образцы, изготовленные из предлагаемой серобетонной смеси, модифицированной жидким стеклом, характеризуются повышенным пределом прочности при сжатии (до 92 МПа), а также низким водопоглощением (0,01 %).

Повышенная прочность образцов достигается в том числе за счет адгезионных способностей применяемого жидкого стекла с силикатным модулем 2,0-2,5 в качестве модификатора, которое обеспечивает большую прочность сцепления серного вяжущего (серных отходов) с заполнителем - песчано-доломитовой смесью вследствие значительного содержания свободного NaOH, который, взаимодействуя с заполнителем, активизирует его поверхность.

Высокие физико-механические свойства полученной модифицированной серобетонной смеси позволяют рекомендовать ее 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 2555166, 2015.
3. RU 2258683, 2005 (прототип).
4. ГОСТ 10180-90 Бетоны. Методы определения прочности бетона.