

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **21156**

(13) **С1**

(46) **2017.06.30**

(51) МПК

**С 04В 18/04** (2006.01)

**С 04В 18/10** (2006.01)

**(54) СОСТАВ СМЕСИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ РАСШИРЯЮЩЕЙ ДОБАВКИ  
ДЛЯ БЕЗУСАДОЧНЫХ БЕТОНОВ**

(21) Номер заявки: а 20140192

(22) 2014.03.24

(43) 2015.10.30

(71) Заявители: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет"; Закрытое акционерное общество "Парад" (ВУ)

(72) Авторы: Мечай Александр Анатольевич; Барановская Екатерина Ивановна; Радюкевич Павел Иванович (ВУ)

(73) Патентообладатели: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет"; Закрытое акционерное общество "Парад" (ВУ)

(56) ВУ 8696 С1, 2006.

RU 2332371 С1, 2008.

ВУ 4391 С1, 2002.

RU 2049081 С1, 1995.

RU 2381189 С1, 2010.

RU 2327660 С1, 2008.

RU 2203388 С1, 2003.

SU 1694510 А1, 1991.

Крупко И.В. и др. Проблемы геологии и освоения недр. Труды XVII Международного симпозиума имени академика М.А.Усова студентов и молодых ученых, посвященного 150-летию со дня рождения академика В.А.Обручева и 130-летию академика М.А.Усова, основателей Сибирской горно-геологической школы. - Томск, 2013. - С. 175-176.

(57)

Состав смеси для получения расширяющей добавки для безусадочных бетонов, включающий фосфогипс, алюмосиликатный компонент и карбонатный компонент, **отличающийся** тем, что содержит в качестве алюмосиликатного компонента керамзитовую пыль, а в качестве карбонатного компонента осадок продувочных вод осветлителей водоподготовительных установок при следующем соотношении компонентов, мас. %:

фосфогипс	45,0-75,0
керамзитовая пыль	15,0-30,0
осадок продувочных вод осветлителей водоподготовительных установок	10,0-25,0.

Изобретение относится к промышленности строительных материалов, а именно к составам сырьевой смеси для получения расширяющей добавки для безусадочных бетонов и способу ее получения.

Известен способ получения добавки в цемент, включающий предварительное измельчение до остатка на сите № 008 в количестве 10 % алюмосиликатного компонента и гипса, которые смешивают в соотношении (15-30)-(70-85) мас. %, а затем смесь подвергают термообработке при 1200 °С в течение 2 ч [1].

# ВУ 21156 С1 2017.06.30

Недостатками данного способа получения добавки в цемент являются высокая температура обжига и большая его продолжительность, а также низкая величина линейного расширения цементного камня.

Наиболее близким к заявленному способу получения расширяющей добавки по технической сущности и достигаемому результату является способ [2], включающий обжиг смеси фосфогипса (45-60) мас. %, глины (25-35) мас. % и мела (10-20) мас. % при 900-1100 °С в течение 15-30 мин.

Недостатками прототипа являются высокая температура обжига и необходимость использования высококачественного природного сырья (глины и мела).

Задачей предлагаемого изобретения является снижение температуры обжига расширяющей добавки, а также утилизация промышленных отходов за счет использования их в составе сырьевой смеси.

Для решения поставленной задачи предлагается состав смеси для получения расширяющей добавки для безусадочных бетонов, включающий фосфогипс, алюмосиликатный компонент и карбонатный компонент, отличающийся тем, что содержит в качестве алюмосиликатного компонента керамзитовую пыль, а в качестве карбонатного компонента осадок продувочных вод осветлителей водоподготовительных установок при следующем соотношении компонентов, мас. %:

фосфогипс	45,0-75,0
керамзитовая пыль	15,0-30,0
осадок продувочных вод осветлителей водоподготовительных установок	10,0-25,0.

Способ получения расширяющей добавки для безусадочных бетонов, включающий обжиг сырьевой смеси в течение 15-30 мин, отличающийся тем, что температура обжига составляет 800-890 °С.

Снижение температуры обжига достигается за счет более высокой реакционной способности и более высокой дисперсности сырьевых компонентов (керамзитовой пыли и осадка продувочных вод осветлителей водоподготовительных установок).

Фосфогипс ОАО "Гомельский химический завод", керамзитовая пыль (частично дегидратированная глина с повышенным содержанием глинистых минералов по сравнению с природной глиной), осадок продувочных вод осветлителей водоподготовительных установок (ВПУ) (карбонатный отход), содержащий, мас. %:  $\text{CaCO}_3$  - 60,0-70,0,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  - 7,0-8,0,  $\text{MgO}$  - 2,5-3,0,  $\text{SiO}_2$ , органика, взвешенные вещества, известковый шлам - остальное) естественной влажности смешиваются, при необходимости сырьевая смесь доувлажняется до влажности 23-27 мас. %, формируется с помощью ленточного пресса с получением цилиндрических гранул размером 3-20 мм. Сушка гранул осуществляется в сушильном барабане, обжиг - во вращающейся печи (температура обжига 800-890 °С, время обжига 15-30 мин).

При обжиге в смеси протекают следующие процессы: испарение физической влаги, полная дегидратация фосфогипса до ангидрита, разложение глинистых минералов, декарбонизация карбонатного отхода, образование сульфоалюминатов кальция, сульфоферритов кальция, сульфоалюмоферритов кальция, сульфосиликатов кальция. Введение в состав сырьевой смеси карбонатного отхода позволяет интенсифицировать образование сульфо-минералов за счет достижения более оптимального стехиометрического соотношения минералообразующих оксидов.

Для приготовления цементов применяют портландцементный клинкер (85 мас. %) и добавку (15 мас. %), вводимую на стадии помола цемента. В процессе твердения цементного камня образуются высоководные формы гидросульфоалюминатов и гидросульфоалюмоферритов кальция, рост кристаллов которых оказывает расширяющее действие на твердеющую систему.

Изобретение поясняется выполнением конкретного примера.

## ВУ 21156 С1 2017.06.30

### **Пример.**

Фосфогипс, керамзитовая пыль, осадок продувочных вод осветлителей водоподготовительных установок с естественной влажностью смешиваются в соотношении соответственно, мас. %: 55:25:20, смесь доувлажняется до влажности 23-27 мас. %. Из сырьевой смеси по пластичному способу формируют цилиндрические гранулы размером 3-20 мм. Сушка гранул осуществляется в сушильном шкафу при температуре 100 °С до постоянной массы, обжиг - в электрической муфельной печи при температуре 800 °С в течение 20 минут. Спек охлаждают на воздухе и подвергают совместному помолу с цементным клинкером в соотношении, мас. %: 15:85 до остатка на сите № 008 не более 15 %. Полученный цемент испытывали на прочность при сжатии и изгибе согласно СТБ ЕН 197-1-2000, СТБ ЕН 197-2-2000 и на линейное расширение согласно СТБ 942-93. Остальные примеры выполнены аналогично, но отличаются количественным составом компонентов, временем и температурой обжига и представлены в таблице.

Состав добавки, мас. %			Температура обжига, °С	Время обжига, мин	Предел прочности при сжатии в возрасте 28 сут., МПа	Линейное расширение, % в возрасте, сут.		
Фосфогипс	Осадок продувочных вод осветлителей водоподготовительных установок	Керамзитовая пыль				3	7	28
45	25	30	800	15	49,2	0,14	0,23	0,20
55	20	25	800	15	38,6	0,26	0,28	0,28
65	15	20	800	15	39,6	0,46	0,50	0,44
75	10	15	800	15	50,2	0,38	0,42	0,46
45	25	30	800	30	46,8	0,42	0,51	0,50
55	20	25	800	30	44,3	0,39	0,41	0,39
65	15	20	800	30	48,6	0,43	0,50	0,42
75	10	15	800	30	45,1	0,40	0,48	0,45
45	25	30	890	15	46,0	0,16	0,20	0,21
55	20	25	890	15	45,1	0,23	0,22	0,24
65	15	20	890	15	48,6	0,50	0,52	0,52
75	10	15	890	15	43,9	0,26	0,27	0,31
45	25	30	890	30	43,7	0,46	0,49	0,50
55	20	25	890	30	52,4	0,44	0,53	0,50
65	15	20	890	30	50,3	0,23	0,18	0,08
75	10	15	890	30	48,2	0,35	0,48	0,46
По прототипу					51,2	0,35*	0,48*	0,46*

\* - Результаты согласно оптимальному составу прототипа [2] согласно СТБ 942-93 "Портландцемент безусадочный".

# BY 21156 C1 2017.06.30

Как видно из таблицы, наилучшие результаты обеспечивает добавка, полученная на основе сырьевой смеси, содержащей 55 мас. % фосфогипса, 25 мас. % керамзитовой пыли, 20 мас. % осадка продувочных вод осветлителей водоподготовительных установок и обожженной при 890 °С в течение 30 мин.

Производство добавки возможно в ЗАО "Парад" (г. Минск). Разработанная добавка проходит испытание на кафедре ХТВМ БГТУ и УП "Институт БелНИИС". Применение предлагаемого способа получения добавки в цемент позволит улучшить строительные свойства цемента и бетона на его основе.

Изобретение может быть использовано на следующих предприятиях: ЗАО "Парад" (г. Минск), ОАО "КрасносельскСтройматериалы" (г.п. Красносельский), ОАО "Кричевцементношифер" (г. Кричев), ОАО "Белорусский цементный завод" (г. Костюковичи), предприятия по производству сборного бетона и железобетона.

Источники информации:

1. А.с. СССР 1691339, МПК<sup>5</sup> С 04В 7/52, 1991.
2. BY 8696, 2006.