

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **21142**

(13) **С1**

(46) **2017.06.30**

(51) МПК

**С 04В 18/04** (2006.01)

**(54) СОСТАВ СМЕСИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ РАСШИРЯЮЩЕЙ ДОБАВКИ  
ДЛЯ НАПРЯГАЮЩИХ БЕТОНОВ ИЛИ ТАМПОНАЖНЫХ  
РАСТВОРОВ**

(21) Номер заявки: а 20140190

(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.

KZ 21698 А4, 2009.

SU 1447775 А1, 1988.

RU 94003947 А1, 1995.

RU 2392243 С1, 2010.

SU 961407 А1, 1999.

RU 92014745 А, 1995.

Морозов Н.М. и др. Инженерно-строительный журнал. - 2012. - № 8. - С. 67-71.

(57)

Состав смеси для получения расширяющей добавки для напрягающих бетонов или тампонажных растворов, включающий фосфогипс и карбонатный компонент, **отличающийся** тем, что в качестве карбонатного компонента содержит осадок продувочных вод осветлителей водоподготовительных установок и дополнительно содержит гальванический шлам при следующем соотношении компонентов, мас. %:

фосфогипс	45,0-75,0
осадок продувочных вод осветлителей водоподготовительных установок	15,0-35,0
гальванический шлам	10,0-20,0.

Изобретение относится к промышленности строительных материалов, а именно к составам сырьевой смеси для получения расширяющей добавки для напрягающих цементных бетонов или тампонажных растворов 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].

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

**ВУ 21142 С1 2017.06.30**

## ВУ 21142 С1 2017.06.30

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), а также невысокая величина самонапряжения.

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 напрягающих бетонов или тампонажных растворов, содержащей фосфогипс, осадок продувочных вод осветлителей водоподготовительных установок и гальванический шлам, мас. %:

фосфогипс	45,0-75,0
осадок продувочных вод осветлителей водоподготовительных установок	15,0-35,0
гальванический шлам	10,0-20,0

Способ получения расширяющей добавки для напрягающих бетонов или тампонажных растворов, включающий обжиг сырьевой смеси в течение 15-30 мин, отличается тем, что температура обжига составляет 800-890 °С.

Снижение температуры обжига достигается за счет более высокой реакционной способности и более высокой дисперсности сырьевых компонентов (гальванического шлама и карбонатного отхода).

Фосфогипс ОАО "Гомельский химический завод", гальванический шлам (отход, образующийся при реагентной очистке сточных вод гальванических производств с использованием известкового молока, кальцинированной соды и представляющий собой пастообразную массу, характеризующуюся сложностью и нестабильностью состава, от темно-серого до темно-коричневого цвета, с плотностью 1,16-1,24 г/см<sup>3</sup> и влажностью от 60 до 85 мас. %; железо в шламе может присутствовать в виде гидроксофосфатов и других соединений (20-40 мас. % в пересчете на Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), содержание соединений кальция в пересчете на CaO - 20-37 мас. %, цинка, меди, - 3,0-10,0 мас. %, никеля, марганца, хрома и др. - остальное), осадок продувочных вод осветлителей водоподготовительных установок (ВПУ) (карбонатный отход), содержащий, мас. %: CaCO<sub>3</sub> - 60,0-70,0, Fe(OH)<sub>3</sub> - 7,0-8,0, MgO - 2,5-3,0, SiO<sub>2</sub>, органика, взвешенные вещества, известковый шлам – остальное, естественной влажности смешиваются, при необходимости сырьевая смесь доувлажняется до влажности 23-27 мас. %, формуется 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). Подготовка смеси может осуществляться по мокрому способу с приготовлением сырьевой смеси.

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 сульфоалюминатов 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.

# ВУ 21142 С1 2017.06.30

Изобретение поясняется выполнением конкретного примера.

## Пример осуществления изобретения.

Фосфогипс, осадок продувочных вод осветлителей водоподготовительных установок и гальванический шлам с естественной влажностью смешиваются в соотношении соответственно, мас. %, 65:15:20, 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 мин. 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 самонапряжение согласно СТБ 1335-2002. 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	Среднее самонапряжение, Мпа, в возрасте 28 сут.
Фосфогипс	Осадок продувочных вод осветлителей водоподготовительных установок	Гальванический шлам				
45	35	20	800	15	50,1	3,6
55	35	10	800	15	50,0	3,8
65	15	20	800	15	49,2	3,1
75	15	10	800	15	49,8	3,3
45	35	20	800	30	50,3	3,7
55	35	10	800	30	51,0	3,9
65	15	20	800	30	49,6	3,5
75	15	10	800	30	48,9	3,6
45	35	20	890	15	50,0	3,8
55	35	10	890	15	49,2	3,5
65	15	20	890	15	48,7	3,6
75	15	10	890	15	48,0	3,1
45	35	20	890	30	52,1	4,0
55	35	10	890	30	50,4	3,7
65	15	20	890	30	49,8	3,5
75	15	10	890	30	50,9	3,2
По прототипу					51,2	1,8*

\* - Результаты согласно оптимальному составу прототипа [2] согласно СТБ 1335-2002 "Цемент напрягающий".

Как видно из таблицы, наилучшие результаты обеспечивает добавка, полученная на основе сырьевой смеси, содержащей 45 мас. % фосфогипса, 20 мас. % гальванического шлама, 35 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 строительно-технические свойства цемента и бетона на его основе.

Изобретение может быть использовано на следующих предприятиях: ЗАО "Парад" (г. Минск), ОАО "КрасносельскСтройматериалы" (г.п. Красносельский), ОАО "Кричевце-

# **ВУ 21142 С1 2017.06.30**

ментношифер" (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. Патент РБ 8696, 2006.