

ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ  
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 24420

(13) С1

(45) 2024.11.05

(51) МПК

C 01F 11/46 (2006.01)

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКОГО ГИПСА  
ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ ДОБАВКИ,  
РЕГУЛИРУЮЩЕЙ СРОКИ СХВАТЫВАНИЯ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТА

(21) Номер заявки: а 20220318

(22) 2022.12.12

(43) 2024.07.20

(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Белорусский государственный  
технологический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Мечай Александр Анато-  
льевич; Барановская Екатерина  
Ивановна; Минаковский Александр  
Федорович; Линкевич Александр  
Александрович; Попова Марина  
Витальевна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-  
зования "Белорусский государствен-  
ный технологический университет"  
(ВУ)

(56) RU 2371408 С1, 2009.

JP 2019-116420 А.

ВУ 23444 С1, 2021.

JP 2012-206884 А.

JP 6-285454 А, 1994.

RU 2389701 С1, 2010.

(57)

Способ получения синтетического гипса для использования в качестве добавки, регу-  
лирующей сроки схватывания портландцемента, при котором в раствор серной кислоты  
концентрацией 40-50 мас. % вводят при постоянном перемешивании некондиционный  
цементный клинкер с коэффициентом насыщения 0,8-1,2 и с удельной поверхностью 500-  
5000 см<sup>2</sup>/г или портландцемент и после окончания реакции взаимодействия, которое фик-  
сируют по завершении тепло- и паровыделения и достижении рН 5-7, полученный про-  
дукт выдерживают в течение 24 ч.

Изобретение относится к способам получения синтетического гипса для производства  
минеральных вяжущих материалов.

Известен способ получения синтетического гипса [1] путем обработки водной суспен-  
зии гидроксида кальция концентрированной серной кислотой и фильтрации образующей-  
ся суспензии.

Недостатками данного способа получения гипса являются получение кека высокой  
влажности и наличие кислых промывных вод, требующих дополнительной утилизации.

Известен способ получения синтетического гипса [2] путем взаимодействия водной  
суспензии карбоната кальция с разбавленной серной кислотой. Недостатками данного  
способа являются высокая влажность конечного продукта и использование дополнитель-  
ного химического компонента - полиакриламида.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является спо-  
соб получения синтетического гипса [3] путем обработки высокоосновного электрометал-  
лургического шлака концентрированной серной кислотой. Состав полученного продукта  
следующий, мас. %: 80-85 % CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O, 15-20 % SiO<sub>2</sub>, 2-3 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 3-4 % MgO, 1-1,5 %

ВУ 24420 С1 2024.11.05

$\text{Na}_2\text{O}$  ( $\text{K}_2\text{O}$ ). Недостатком данного способа является наличие стадии фильтрования полученного продукта для дополнительной промывки от водорастворимых кислых примесей.

Задачей предлагаемого изобретения является получение модифицированного синтетического гипса путем взаимодействия кальцийсодержащего материала и серной кислоты для использования в качестве добавки, регулирующей сроки схватывания портландцемента. В качестве кальцийсодержащего материала используют некондиционный цементный клинкер или портландцемент.

Поставленная задача достигается способом получения синтетического гипса для использования в качестве добавки, регулирующей сроки схватывания портландцемента, при котором в раствор серной кислоты концентрацией 40-50 мас. % вводят при постоянном перемешивании некондиционный цементный клинкер с коэффициентом насыщения 0,8-1,2 и удельной поверхностью 500-5000  $\text{см}^2/\text{г}$  или портландцемент и после окончания реакции взаимодействия, которое фиксируют по завершении тепло- и паровыделения и достижения pH 5-7, полученный продукт выдерживают в течение 24 ч.

Отличительной особенностью указанного способа получения синтетического гипса является то, что в качестве кальцийсодержащего материала используется некондиционный цементный клинкер или портландцемент, а полученный материал имеет состав, мас. %: дигидрат сульфата кальция - 75-80 %,  $\text{Si}(\text{OH})_4$  - 12-15 %,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  - 2-2,15 % или  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  - 3-4 %,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  - 6-7 % или  $\text{Al}(\text{OH})_3$  - 3-3,5 %. Использование синтетического гипса, модифицированного вышеуказанными соединениями, в качестве добавки к цементу позволит получать цемент с улучшенными физико-механическими характеристиками.

Помол некондиционного цементного клинкера (или портландцемента) осуществляют до удельной поверхности 500-5000  $\text{см}^2/\text{г}$ . Затем готовится раствор серной кислоты заданной концентрации. Порошок клинкера (или портландцемента) вводят в раствор серной кислоты при постоянном перемешивании. Процесс сопровождается интенсивным выделением пара и разогревом реагирующей смеси до 100-110 °С. Окончание реакции взаимодействия фиксируется по завершении тепло- и паровыделения и достижения pH 5-7. Конечная влажность продукта составляет 4-7 %.

## **Пример 1.**

Некондиционный цементный клинкер (или портландцемент) с коэффициентом насыщения 0,8 подвергается помолу до удельной поверхности 2000  $\text{см}^2/\text{г}$ . В приготовленный раствор серной кислоты с концентрацией 40 % вводят при постоянном перемешивании порошок клинкера (или портландцемента). Полученная смесь разогревается до 100-110 °С. После окончания реакции взаимодействия и определения pH синтетический гипс выдерживается в течение 24 ч и далее используется в качестве добавки к цементу, для чего подвергается помолу совместно с клинкером. Прочность на сжатие цемента через 28 суток составляет 58-63 МПа.

## **Пример 2.**

Некондиционный цементный клинкер (или портландцемент) с коэффициентом насыщения 1,2 подвергается помолу до удельной поверхности 4000  $\text{см}^2/\text{г}$ . В приготовленный раствор серной кислоты с концентрацией 50 % вводят при постоянном перемешивании порошок клинкера (или портландцемента). Полученная смесь разогревается до 100-110 °С. После окончания реакции взаимодействия и определения pH синтетический гипс выдерживается в течение 24 ч и далее используется в качестве добавки к цементу, для чего подвергается помолу совместно с клинкером. Прочность на сжатие цемента через 28 суток составляет 59-64 МПа.

Физико-механические свойства цемента с добавкой модифицированного синтетического гипса приведены в таблице

# ВУ 24420 С1 2024.11.05

№ п/п	Составы цемента	Сроки схватывания, мин	Прочность на сжатие, 28 суток, МПа
1	96 % клинкера, 4 % природного гипсового камня	начало - 105 конец - 210	51-56
2	95 % клинкера, 5 % гипсосодержащей добавки на основе некондиционного клинкера (или портландцемента) с КН = 0,8	начало - 70 конец - 150	58-63
3	95 % клинкера, 5 % гипсосодержащей добавки на основе некондиционного клинкера (или портландцемента) с КН = 1,2	начало - 110 конец - 190	59-64

Применение указанного способа позволяет синтезировать модифицированный синтетический гипс, который при использовании его в качестве добавки к цементу способствует получению цемента с улучшенными физико-механическими характеристиками.

Изобретение может использоваться на предприятиях холдинга "Белорусская цементная компания".

Источники информации:

1. RU 2437835, 2010.
2. ВУ 23444, 2021.
3. РФ 2371408, 2009 (прототип).