

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ (19) BY (11) 24420



(13) C1

(45) 2024.11.05

(51) МПК

C 01F 11/46 (2006.01)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(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" (BY)

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

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

(56) RU 2371408 C1, 2009.
JP 2019-116420 A.
BY 23444 C1, 2021.
JP 2012-206884 A.
JP 6-285454 A, 1994.
RU 2389701 C1, 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 см²/г или портландцемент и после окончания реакции взаимодействия, которое фик-
сируют по завершении тепло- и паровыделения и достижении pH 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 % CaSO₄·2H₂O, 15-20 % SiO₂, 2-3 % Al₂O₃, 3-4 % MgO, 1-1,5 %

BY 24420 C1 2024.11.05

Na₂O (K₂O). 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 см²/г или портландцемент и после окончания реакции взаимодействия, которое фиксируют по завершении тепло- и паровыделения и достижении 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 %, Si(OH)₄ - 12-15 %, Fe(OH)₃ - 2-2,15 % или Fe₂(SO₄)₃ - 3-4 %, Al₂(SO₄)₃ - 6-7 % или Al(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 см²/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 °C. 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 см²/г. В приготовленный раствор серной кислоты с концентрацией 40 % вводят при постоянном перемешивании порошок клинкера (или портландцемента). Полученная смесь разогревается до 100-110 °C. 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 см²/г. В приготовленный раствор серной кислоты с концентрацией 50 % вводят при постоянном перемешивании порошок клинкера (или портландцемента). Полученная смесь разогревается до 100-110 °C. 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

BY 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 % гипсодержащей добавки на основе некондиционного клинкера (или портландцемента) с КН = 0,8	начало - 70 конец - 150	58-63
3	95 % клинкера, 5 % гипсодержащей 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. BY 23444, 2021.
3. РФ 2371408, 2009 (прототип).