



(19) **KG** (11) **1702** (13) **C1**  
(51) **C04B 33/00** (2014.01)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И  
ИННОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ** к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)

(21) 20130105.1

(22) 04.12.2013

(46) 30.01.2015. Бюл. № 1

(76) Касымова М. Т.; Сардарбекова Э. К. (KG)

(56) Патент KG № 635, кл. В 33/02; C12N 1/00, 2004

**(54) Керамическая масса и способ ее получения**

(57) Изобретение относится к промышленности строительных материалов и может быть использовано для производства стеновых материалов, в частности керамического кирпича.

Задачей изобретения является повышение механической прочности \ утилизация промышленных отходов.

Поставленная задача решается получением керамической массы, включающем глинистое сырье, золу ТЭЦ, силикатные бактерии, где в качестве силикатных бактерий применен микробиологический реагент в виде отстоянной взвеси измельченного природного мха в воде при следующем соотношении компонентов, в мас. %:

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| Глина                      | 65-30      |
| Микробиологический реагент | 0,1        |
| Зола ТЭЦ                   | остальное, |

и в способе получения керамической массы, включающем сушку глинистого сырья при температуре 100-105 °С, измельчение, введение золы ТЭЦ и суспензии живой культуры силикатных бактерий и споровой формы сухих препаратов, выдерживание при влажности не менее 10 %, температуре 10-35 °С и в течение 1-14 суток, причем в качестве микробиологического реагента используют живую культуру силикатных бактерий рода *Bacillus mucilaginosus subsp. nova sillicus* в концентрации 100 тыс. микробных клеток, используемую для приготовления глиняного теста.

2 н. п. ф., 2 табл.

Изобретение относится к промышленности строительных материалов и может быть использовано для производства стеновых материалов, в частности керамического кирпича.

Известна керамическая масса для производства глинисто-золяного кирпича на основе смеси, состоящей из глинистого сырья и каменноугольной золы ТЭЦ в соотношении 3:2 и затворенной активированным водным раствором сульфитно-спиртовой барды (а. с. SU № 1164223, кл. 04 В3: 1985).

Недостатком известной керамической массы является то, что изделия на ее основе обладают невысокой прочностью (М 100).

Известна керамическая масса для изделий стеновой керамики на основе смеси, состоящей из глинистого сырья и золы ТЭЦ и дополнительно введенный метановый эфлюент, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

|                   |           |
|-------------------|-----------|
| Глинистое сырье   | 86,4-94,8 |
| Зола ТЭЦ          | 8-12      |
| Метановый эфлюент | 1,2-1,6   |

(Патент KG № 415, кл. C04B 33/02, 2004).

Метановый эфлюент вводили для улучшения пластификационных свойств увеличения прочности изделия (12,6-14,1 МПа).

Недостатком известной керамической массы является очень малое использование промотходов и большое время выдержки при температуре обжига 950-960 °С - 3 часа.

Известен способ обработки керамических масс (Патент KG № 635, кл. В 33/02; C12N 1/00, 2004), при котором, с целью упрощения способа обработки и повышения пластичности, вводят суспензии живой культуры силикатных бактерий *Bacillus mucillaginosus subsp. nova siliceus* и *Bacillus thuringiensis* при концентрации микробных клеток в суспензии 50-150 тыс. клеток/мл и споровой формы сухих препаратов «Дендробациллин» и «Экзопаразитин» в количестве 0.1-0.5 % по отношению к массе сухого вещества (Прочность на сжатие биоактивированной керамической массы с 30 % золы составляла 13,2 МПа).

Недостатком данного способа являются непостоянство свойств глинистого сырья, необходимость использования дорогостоящих бактерий, невысокие физико-механические характеристики готовых изделий.

Задачей изобретения является повышение механической прочности и утилизация промышленных отходов.

Поставленная задача решается получением керамической массы, включающем глинистое сырье, золу ТЭЦ, силикатные бактерии, где в качестве силикатных бактерий применен микробиологический реагент в виде отстоянной взвеси измельченного природного мха в воде при следующем соотношении компонентов, в мас. %:

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| Глина                      | 65-30      |
| Микробиологический реагент | 0,1        |
| Зола ТЭЦ                   | остальное, |

и в способе получения керамической массы, включающем сушку глинистого сырья при температуре 100-105 °С, измельчение, введение золы ТЭЦ и суспензии живой культуры силикатных бактерий и споровой формы сухих препаратов, выдерживание при влажности не менее 10 %, температуре 10-35 °С и в течение 1-14 суток, причем в качестве микробиологического реагента используют живую культуру силикатных бактерий рода *Bacillus mucillaginosus subsp. nova siliceus* в концентрации 100 тыс. микробных клеток, используемых для приготовления глиняного теста.

Введение золы ТЭЦ 35...70 % в микробиологически обработанную глиняную смесь позволило улучшить сушильные и обжиговые свойства сырцовых изделий и физико-механические показатели керамического черепка (табл. 2).

Приготовление смеси осуществляют следующим образом.

Глинистое сырье высушивают в сушильном шкафу при температуре 100-105 °С. Высушенное глинистое сырье измельчают в лабораторных бегунах-вальцах, просеивают через сито 1 мм. Затем в сырье вводят золу ТЭЦ в количестве около 34,9-69,9. Сырьевую смесь обрабатывают микробиологическим реагентом в концентрации 100 тыс. микробных клеток при влажности не менее 10 %, температуре 10-35 °С и выдерживают в течение 1-14 суток.

Из приготовленной массы готовят лабораторные образцы-цилиндры и согласно стандартным лабораторным методикам, применяемым для пластического способа формования, используемого в технологии производства керамических изделий. Полученные образцы обжигают при температуре 950-1050 °С.

Пример 1.

Для получения керамической массы высушенное при 105 °С глинистое сырье размалывают до крупности 1 мм, смешивают с золой и микробиологическим реагентом, примененным в виде отстоянной взвеси измельченного природного мха в воде в следующем соотношении:

Глина - 65 %; зола - 34,9 % и микробиологический реагент - 0,1 % по отношению к массе сухого вещества.

Полученную массу с влажностью 22 % выдерживают в течение 7 суток. Обжиг производят при температуре 950 °С с выдержкой 1,5 часа. Полученное изделие имеет прочность на сжатие 17,5 МПа, а коэффициент чувствительности 0,08.

Пример 2.

Для получения керамической массы высушенное при 105 °С глинистое сырье размалывают до крупности 1 мм, смешивают с золой и микробиологическим реагентом, примененным в виде отстоянной взвеси измельченного природного мха в воде в следующем соотношении:

Глина - 65 %; зола - 34,9 % и микробиологический реагент - 0,1 % по отношению к массе

сухого вещества.

Полученную массу с влажностью 22 % выдерживают в течении 7 суток. Обжиг производят при температуре 1050 °С с выдержкой 1,5 часа. Полученное изделие имеет прочность на сжатие 30,7 МПа, что свидетельствует о высокой его прочности.

Предложенный способ обеспечивает повышение прочности изделий, расширение сырьевой базы производства, энергосбережение, упрощение технологии способа обработки, утилизации промотходов.

Из таблицы видно, что при оптимальном составе (глина - 65, зола - 34,9 %, микробиологический реагент - 0,1 %) силикатные бактерии, примененные в виде отстоянной взвеси измельченного природного мха, способны разрушать структуру глинистых частиц, тем самым повышая дисперсность глинистых частиц, что увеличивает физико-механические показатели керамического черепка (прочность на сжатие 17,5-30,7 МПа при различных температурах обжига и временем выдержки - 1,5 часа). При известном же способе (глина - 70 %, зола - 29,9 %, силикатные бактерии *Bacillus mucillaginosus* subsp. *Nova siliceus* и *Bacillus thuringiensis* при концентрации микробных клеток в суспензии 50-150 тыс. клеток/мл и споровой формы сухих препаратов «Дендробациллин» и «Экзопаразитин» в количестве 0.1-0.5 % по отношению к массе сухого вещества) прочность составляет 13,2 МПа.

Таким образом, эксперименты показали, что керамический черепок, полученный на основе обработанного силикатными бактериями *Bacillus mucillaginosus* subsp. *nova siliceus* и *Bacillus thuringiensis* при концентрации микробных клеток в суспензии 100 тыс. клеток/мл, примененных в виде отстоянной взвеси измельченного природного мха в воде глинистого сырья при добавлении 35 % золы-унос ТЭЦ, имеет высокие показатели по прочности и низкое водопоглощение.

Таблица 1

| Сырьевые<br>компоненты | Химический состав, % по массе |                                |                                |      |      |                 |                  |                   |                  |       |       |
|------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|-----------------|------------------|-------------------|------------------|-------|-------|
|                        | SiO <sub>2</sub>              | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO  | MgO  | SO <sub>3</sub> | K <sub>2</sub> O | Na <sub>2</sub> O | R <sub>2</sub> O | Ппп   | Σ     |
| Глина                  | 61,84                         | 21,63                          | 1,65                           | 0,2  | 0,88 | 0,43            | 2,12             | 0,12              |                  | 9,92  | 98,79 |
| Зола ТЭЦ               | 51,57                         | 21,87                          | 3,70                           | 3,09 | 1,24 | 1,47            |                  |                   | 0,52             | 16,54 | 100   |

Таблица 2

| Составы   | Температура<br>обжига, °С | Плот-<br>ность,<br>г/см <sup>3</sup> | Водопогло-<br>щение, % | Прочность<br>на сжатие,<br>МПа | Общая<br>усадка,<br>% | Коэффициент<br>чувствитель-<br>ности |
|---|---------------------------|--------------------------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| Эталон  | 950                       | 1,2                                  | 36,3                   | 9,8                            | 16,2                  | 0,39                                 |
|   | 1000                      | 1,3                                  | 30,0                   | 7,6                            | 22,5                  |                                      |
|   | 1050                      | 1,3                                  | 33,1                   | 7,2                            | 27,6                  |                                      |
| Глина 65 % +<br>зола 5 % + микро-<br>биологический<br>реагент (100 тыс.<br>микр. клет.) | 950                       | 1,44                                 | 18                     | 17,5                           | 6,7                   | 0,08                                 |
|   | 1000                      | 1,63                                 | 13                     | 23,3                           | 7,1                   |                                      |
|   | 1050                      | 1,66                                 | 9,7                    | 30,7                           | 7,7                   |                                      |
| Глина 30 % +<br>зола 0 % + микро-<br>биологический<br>реагент (100 тыс.                 | 950                       | 1,32                                 | 22,1                   | 13,4                           | 9,5                   | 0,98                                 |
|   | 1000                      | 1,35                                 | 20,9                   | 17,8                           | 14,06                 |                                      |
|   | 1050                      | 1,38                                 | 18,7                   | 17,8                           | 10,8                  |                                      |

|                   |      |         |         |      |         |     |
|-------------------|------|---------|---------|------|---------|-----|
| микро. клет.)     |      |         |         |      |         |     |
| Аналог            | 950  |         |         | 13,2 |         | 0,6 |
| Биоактивированная | 1000 | Не даны | Не даны | -    | Не даны | -   |
| керамическая      | 1050 |         |         | -    |         | -   |
| масса с 30 % золы |      |         |         |      |         |     |

### Формула изобретения

Способ 1. Керамическая масса, включающая глинистое сырье, золу ТЭЦ, силикатные бактерии, отличающаяся тем, что в качестве силикатных бактерий использован микробиологический реагент в виде отстоянной взвеси измельченного природного мха в воде при следующем соотношении компонентов, в мас. %:

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| Глина                      | 65-30      |
| Микробиологический реагент | 0,1        |
| Зола ТЭЦ                   | остальное, |

2. Способ получения керамической массы, включающий сушку глинистого сырья при температуре 100-105 °С, измельчение, введение золы ТЭЦ и суспензии живой культуры силикатных бактерий и споровой формы сухих препаратов, выдерживание при влажности не менее 10 %, температуре 10-35 °С и в течение 1-14 суток, отличающийся тем, что в качестве микробиологического реагента используют живую культуру силикатных бактерий рода *Bacillus mucilaginosus* subsp. *nova siliceus* в концентрации 100 тыс. микробных клеток, используемую для приготовления глиняного теста.

Выпущено отделом подготовки материалов

---

Государственная служба интеллектуальной собственности и инноваций при Правительстве Кыргызской Республики,  
720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03