



(19) **KG** (11) **1701** (13) **C1**  
(51) **C04B 28/00** (2014.01)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И  
ИННОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

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

(21) 20130106.1

(22) 04.12.2013

(46) 30.01.2015. Бюл. № 1

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

(56) Патент RU № 2383746, кл. C04B 33/02, 2010

**(54) Способ получения керамической массы**

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

Задачей изобретения является улучшение сушильных (повышение пластической прочности, увеличение плотности и снижение водопоглощения) и обжиговых свойств (снижение общей усадки, увеличение механической прочности), упрощение технологии способа обработки применяемых в производстве керамического кирпича, черепицы и изделий из керамики, полученного на основе механически активированного глинистого сырья из местных суглинков.

Поставленная задача решается тем, что в способе получения керамической массы, включающем подготовку, смешивание, затворение их водой, вылеживание в течение от 1-14 суток, формование изделий методом пластической технологии, сушку и обжиг, суглинистое сырье подвергают механической активации в течение 0-3 минут в турбулентном смесителе принудительного действия, вращающемся со скоростью 1000 оборотов в минуту.

Предложенный способ обеспечивает повышение прочности изделий, расширение сырьевой базы производства, упрощение технологии способа обработки, снижение ресурсозатрат и себестоимости продукции.

1 н. п. ф., 1 пр., 2 табл.

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

Известен способ подготовки глинистого сырья (Золотарский А. З. Производство керамического кирпича. - М.: Высшая школа, 1989. - С. 118-119), включающий ряд известных технологических операций, необходимых для придания карьерному сырью требуемых технологических формовочных свойств, а именно грубое измельчение карьерной глины с одновременным удалением из нее крупных включений, сушку глины в сушильном агрегате, измельчение сухой глины, фракционирование и смешивание получаемого порошка для усреднения и регулирования влажности.

Основной задачей известного способа обработки глины является разрушение естественной ее структуры и равномерное развитие вокруг глинистых частиц гидратных оболочек, необходимых для получения прочных связей между отдельными глинистыми частицами при дальнейшей обработке: сушке, обжиге, т. е. для упрочнения керамического полуфабриката. Измельченную глину фракционируют на барабанных грохотах, струнных ситах или прочем для получения однородного по составу порошка. Для выравнивания влажности применяют паровувлажнение.

Данный способ подготовки предназначен для обработки хороших пластичных глин. Для некондиционных глин с ухудшенными пластическими свойствами перечисленных операций недостаточно для производства высококачественных изделий.

С целью улучшения природных свойств глинистого сырья и получения заданных фор-

мочочных и сушильных свойств осуществляют введение в природное сырье различных добавок: отощителей, пластификаторов, топливосодержащих, в качестве которых используются отходы различных производств.

Так известен способ подготовки глинистого сырья для изготовления керамических изделий (патент RU № 2005702, кл. C04B 33/00, 1994), включающий сушку глинистого сырья, его измельчение и гомогенизацию, согласно которому в состав шихты вводят 75-85 мас. % тонкой фракции отходов обогащения железных руд, которые в процессе увлажнения гранулируют до крупности гранул 15 мм и гранулы опудривают 15-25 мас. % сухой измельченной глины.

Данный способ позволяет получить довольно высокие прочностные характеристики кирпича, прессуемого из подготовленного описанным способом глинистого сырья. Однако оно предполагает включение в технологическую схему дополнительных агрегатов подготовки добавок, что приводит к усложнению и удорожанию процесса подготовки формовочного материала и, в конечном счете, готового изделия.

Также известна керамическая масса для изготовления строительного кирпича (а. с. SU № 1248993, кл. C04B 33/00, 1986), включающая глину и органическую добавку, в качестве которой использован раствор солей полисульфоокислот сырого антрацена, при следующем соотношении компонентов, мас. %: органическая добавка 0,03-0,08, глина остальное.

Недостатком этой керамической массы является слабое улучшение сушильных свойств, а также наличие у антрацена канцерогенных свойств, что затрудняет использование этой добавки.

Известен способ изготовления строительного кирпича (а. с. SU № 1164223, C04B 33/02, 1985) путем смешивания легкого суглинка, золы (ТЭС) в соотношении 3:2. Смесь данных компонентов затворяется водным раствором связующего - сульфатно-спиртовой бардой, которое предварительно активируется униполярной обработкой (электролизным способом) в специальном приборе.

Недостатком этого решения является повышенная формовочная влажность - 26-27 %, низкая пластичность формовочной смеси, низкая производительность электролизера, плохая воспроизводимость результатов. Повышенная формовочная влажность определяет увеличение энергозатрат на удаление механически примешанной воды и длительность сушки керамического сырца.

Улучшить природные свойства глинистого сырья можно без введения посторонних добавок посредством активации глинистой массы. Известны способы активации глины методом униполярной (электромагнитной) обработки, обработки акустическими колебаниями при пропускании постоянного тока. Однако они требуют наличия дополнительных реактивов; солей, кислот и т. д. так, известен способ получения изделий строительной керамики, взятый за прототип (патент RU № 2383746, кл. C04B 33/02, 2010), включающий подготовку сырьевых материалов серпентинсодержащих попутных продуктов и глины различного химико-минералогического состава, смешивание, затворение их водой, формование изделий методом пластической технологии, сушку и обжиг. При этом воду для затворения нагревают до 40-45 °С, а затем смесь подвергают электроактивации ионами металлов не ниже 40 %.

Задачей изобретения является получение изделий строительной керамики, обладающих высокой прочностью, не склонных к трещинообразованию и имеющих низкую усадку в процессе сушки и обжига, улучшенными показателями водопоглощения, средней плотности морозостойкости.

В результате электролизной активации вода насыщается ионами металлов электродов ( $Al^{3+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Cu^{2+}$ ), позволяющие увеличить дисперсность частиц, что улучшает связующую способность керамической массы, и как следствие, механическую прочность после обжига.

Недостатком этой керамической массы является слабое улучшение сушильных и обжиговых свойств, сложность технологии способа обработки, а также отсутствие в Кыргызстане серпентинсодержащих попутных продуктов.

Задачей изобретения является улучшение сушильных (повышение пластической прочности, увеличение плотности и снижение водопоглощения) и обжиговых свойств (снижение общей усадки, увеличение механической прочности), упрощение технологии способа обработки применяемых в производстве керамического кирпича, черепицы и изделий из керамики, полученного на основе механически активированного глинистого сырья из местных суглинков.

Поставленная задача решается тем, что в способе получения керамической массы, включающем подготовку, смешивание, затворение их водой, вылеживание в течение 1-14 суток, формование изделий методом пластической технологии, сушку и обжиг, суглинистое сырье

подвергают механической активации в течение 0-3 минут в турбулентном смесителе принудительного действия, вращающемся со скоростью 1000 оборотов в минуту.

Предложенный способ обеспечивает повышение прочности изделий, расширение сырьевой базы производства, упрощение технологии способа обработки, снижение ресурсозатрат и себестоимости продукции.

В Кыргызской Республике, очень богатой месторождениями глин и суглинков, зарегистрировано 568 месторождений и проявлений глинистых пород, представленных, в основном, малопластичными лессовидными суглинками, обладающие малой прочностью. Химический состав суглинков представлен в табл. 1.

Механическая активация способствует более быстрому «получению максимальной упаковки зерен и минимальной площади поверхности пор», т. е. интенсифицируется первая фаза процесса спекания. Образование новых фаз, их строение, а также соотношение этих фаз оказывают значительное влияние на процессы образования структуры керамического черепка.

Способ осуществляется следующим образом.

Для проведения экспериментов высушенное глинистое сырье, измельчают до крупности 0,63 мм.

Измельченное глинистое сырье подвергают дополнительной механической активации в течение 0...3 минут в турбулентном смесителе - активаторе принудительного действия, вращающемся со скоростью 1000 оборотов в минуту. Затем затворяют водой 18-20 % и выдерживают 1-14 суток. Из приготовленной массы готовят лабораторные образцы-цилиндры согласно стандартным лабораторным методикам, применяемым для пластического способа формования, используемого в технологии производства керамических изделий, которые после сушки обжигают при 950 °С.

Пример. Для получения керамического изделия высушенное при 105 °С в течение 4-5 ч. суглинистое сырье размалывают до крупности 0,63 мм, подвергают механической активации в турбулентном смесителе-активаторе принудительного действия в течение 3 минут, затворяют водой 20 % и выдерживают в течение 3 суток. Из приготовленной массы готовятся образцы-цилиндры, которые после сушки обжигают при 950 °С.

В результате механической активации глинистого сырья происходит более тонкое измельчение глинистых частиц и обнажаются новые поверхности частиц. Процесс активации также способствует лучшей гомогенизации сырьевой смеси, что приводит к улучшению сушильных свойств и повышению механической прочности керамического черепка. Результаты испытаний приведены в табл. 2.

Из таблицы 2 видно, что в предложенном способе с увеличением времени механической активации до 3 минут повышается пластическая прочность (1,52 МПа до 1,87 МПа; с 1,47 МПа до 1,84 МПа и с 1,3 МПа до 2,44 МПа). Это объясняется тем, что за счет диспергации частиц глинистых минералов создаются структуры с увеличенной пластической прочностью у всех приведенных суглинков.

#### Химический состав, % по массе

| Месторож-<br>дения | 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> | CaCO <sub>3</sub> +<br>MgCO <sub>3</sub> | K <sub>2</sub> O | Na <sub>2</sub> O | R <sub>2</sub> O | Ппп   | Σ     |
|--------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------|------|-----------------|------------------------------------------|------------------|-------------------|------------------|-------|-------|
| Баш-Карасуу        | 53,9             | 13,1                           | 4,45                           | 10,85 | 1,68 | 0,4             | -                                        | -                | -                 | 8,41             | 15,92 | 100   |
| Токмок             | 61,79            | 15,88                          | 5,02                           | -     | -    | 1,93            | 12,7                                     | 2,55             | 1,07              | 7,55             | 7,55  | 99,87 |
| Аджидаар           | 52,4             | 12,9                           | 5,1                            | 11,3  | 4,1  | 2,5             | -                                        | -                | -                 | -                | 11,5  | 97,8  |

Таблица 2

| Показатели                                           | Время механической активации (мин.)<br>глинистого сырья месторождений |      |        |      |          |      |            |         |         |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------|--------|------|----------|------|------------|---------|---------|
|                                                      | Баш-Карасуу                                                           |      | Токмок |      | Аджидаар |      | Аналог     |         |         |
|                                                      | 0                                                                     | 3    | 0      | 3    | 0        | 3    | Серия 1    | Серия 2 | Серия 3 |
| Пластическая прочность структуры, кг/см <sup>2</sup> | 1,52                                                                  | 1,87 | 1,47   | 1,84 | 1,3      | 2,44 | Не указаны |         |         |
| Плотность, г/см <sup>3</sup>                         | 1,7                                                                   | 2    | 1,7    | 1,6  | 1,6      | 1,7  | 1,72       | 1,74    | 1,76    |
| Водопоглощение, %                                    | 19,9                                                                  | 14,7 | 19,9   | 14,7 | 20,6     | 16,1 | 15,10      | 15,0    | 14,97   |
| Прочность на сжатие, МПа                             | 18,6                                                                  | 20,0 | 18,6   | 20,0 | 13,1     | 20,4 | 18,24      | 18,8    | 19,85   |
| Общая усадка, %                                      | 5,5                                                                   | 1,4  | 5,0    | 1,2  | 4,5      | 4,2  | 7,82       | 7,9     | 7,95    |

### Формула изобретения

Способ получения керамической массы, включающий подготовку глинистого сырья, смешивание, предварительную активацию, затворение их водой, вылеживание в течение 1-14 суток, формование изделий методом пластической технологии, сушку и обжиг, отличающийся тем, что предварительную активацию глинистого сырья производят в виде механической обработки в течение 0-3 минут в турбулентном смесителе принудительного действия, вращающемся со скоростью 1000 оборотов в минуту.

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