



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) KZ (13) B (11) 36983
(51) C04B 33/13 (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21) 2023/0160.1

(22) 06.03.2023

(45) 11.10.2024, бюл. №41

(72) Дархан Әсель Зұлпықарқызы; Есимов Беген Омарович; Анарбаев Абибулла Абилдаевич; Адырбаев Бекжан Орынұлы; Зобнин Николай Николаевич

(73) Некоммерческое акционерное общество «Южно-Казахстанский университет имени М.Ауэзова»

(56) KZ17630A, 15.08.2006

KZ5861U, 19.02.2021

KZ6081U, 14.05.2021

RU2162830C2, 10.02.2001

(54) **КЕРАМИЧЕСКАЯ МАССА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КЕРАМОГРАНИТА**

(57) Изобретение относится к керамической промышленности, а именно к технологии керамического отделочного материала нового поколения — керамогранита, представляющего искусственный имитирующий натуральный камень материал с уникальными эксплуатационными свойствами.

Керамическая масса для изготовления керамогранита, содержащий каолиновую и беложгущую глины, каолин, полевои шпат и микрокремнезем (микросилика) - отходы производства кремния и ферросилиция при следующем соотношении компонентов, масс. %:

каолиновая глина	23-25
каолин	25-24
полевои шпат	34-32
беложгущаяся глина	16-17
микрокремнезем	2

Преимуществом данного изобретения является улучшение технологических качеств керамической массы для синтеза керамогранита путем вовлечения в композит нового вида сырья микрокремнезема (микросилика), представляющего собой отход кремниевого производства в виде ультрамикродисперсных сферических частиц диоксида кремния аморфной модификации. Микрокремнезем является важнейшим компонентом при производстве строительных материалов с высокими эксплуатационными свойствами.

(19) KZ (13) B (11) 36983

Изобретение относится к керамической промышленности, а именно к технологии керамического отделочного материала нового поколения - керамогранита, представляющего искусственный имитирующий натуральный камень материал с уникальными эксплуатационными свойствами.

Известна керамическая масса для получения керамических изделий [патент РФ №2162830, МКИ С04В 33/24, опубл. 10.02.2001 бюл. №4], включающая в себя, масс. %: каолин 40-42; глина беложгущаяся 9,5-10; кварцевый песок 0,1-13; пегматит 24-25; глинозем 0,1-2; бой фарфоровых изделий 6-7; кварцевый концентрат 3-17,5.

Недостатком данной керамической массы является сложность ее приготовления вследствие многокомпонентности, а также высокая себестоимость.

Наиболее близким аналогом, выбранным в качестве прототипа, является керамическая масса фирмы SACMI, описанная в открытом Руководстве: «From technology through machinery to kilns for SACMI tile. Technological notes on the manufacture of ceramic tiles». В состав указанной керамической массы входят следующие компоненты, масс. %: глина - 20-40, полевошпат - 20-40, кварцевый песок - 0-10 и обогащенный каолин - 10-15.

Недостатками данного состава являются: высокая себестоимость состава вследствие высокого содержания дорогого обогащенного каолина, а также высокая энергоемкость процесса получения готового изделия - вследствие высокой температуры обжига (1215-1220°C).

Задачей данного изобретения является целенаправленная оптимизация состава керамической массы с целью снижения ее себестоимости, усиления ее кристаллизационной способности в высокотемпературных условиях вещественного состава и структуры - аргументов качества керамогранита.

Техническим результатом изобретения является применение нового технологически более благоприятного кремнийсодержащего сырья вместо традиционного кварцевого песка в керамогранитовом производстве.

Поставленная задача решается тем, что керамическая масса для изготовления керамогранита, содержащая глинистый компонент, каолин, полевошпат, и кремнийсодержащий компонент, согласно изобретения, в качестве глинистого компонента содержит каолиновую и беложгущуюся глины, а в качестве кремнийсодержащего компонента содержит микрокремнезем (микрокремнезем) при следующем соотношении компонентов, масс. %:

каолиновая глина	23-25
каолин	25-24
полевошпат	34-32
беложгущаяся глина	16-17
микрокремнезем	2

В шихту для производства керамогранита, в качестве кремнийсодержащего компонента вместо кварцевого песка вводится микрокремнезем (микрокремнезем) - отходы производства кремния и ферросилиция.

Микрокремнезем (силикатная пыль, микрокремнезем, silica fume) - представляет собой ультрадисперсный материал, состоящий из частиц сферической формы, получаемый в процессе газоочистки технологических электродуговых печей при производстве кремния и ферросилиция. Основным компонентом материала является диоксид кремния аморфной модификации.

Удельная поверхность микрокремнезема - 25-34 м²/г; насыпная плотность - 150-250 кг/м³; содержание аморфного кремнезема - до 93 мас. %.

Химический состав (в масс. %): SiO₂ 90-93; Al₂O₃ 0,79-1,24; Fe₂O₃ 0,45-1,23; CaO 0,36-1,20; MgO 0,42-1,09; Na₂O 0,43-0,88; K₂O 0,36-0,42; потери при прокаливании 2,56-4,38.

В результате исследований физико-химических процессов, сопровождающихся образованием новых минеральных и жидких фаз, найдена возможность использования микрокремнезема в качестве кремнийсодержащего сырья.

Для изготовления керамогранита методом прессования из полусухих порошков применялась шликерная технология подготовки массы. Примеры составов керамической массы приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Примеры составов керамической массы

Название компонентов	Образец М-1	Образец М-2	Образец М-3
Каолиновая глина	24	25	26
Каолин	25	24	23
Полевошпат	34	33	32
Беложгущаяся глина	15	16	17
Микрокремнезем	2	2	2

Технология производства керамического гранита является высокотехнологичным процессом. Сначала тщательно перемешанная сырьевая масса прессуется под сверхвысоким давлением до 400 кг/см² на современных гидравлических прессах, в результате

чего формируются плиты, которые затем обжигаются опять же при найденной оптимальной температуре - 1205°C. В результате данного температурного обжига, необходимого для спекания мельчайших крупинок минералов подобранного

состава керамической массы, плитки керамического гранита становятся однородными, предельно прочными и стойкими к различным воздействиям.

В данной работе были произведены исследования, касающиеся применения микрокремнезема в качестве кремнийсодержащего сырья. Были получены образцы путем подбора оптимального соотношения сырьевых материалов.

В результате перечисленных технологических приемов изготовлены лабораторные образцы, содержащие микрокремнезем.

Утилизация кремнезема (микрокремнезема) в качестве кремнеземного компонента в керамогранитовой шихте дала полезный эффект, подняв физико-механические показатели качества синтезируемого материала выше уровня нормативных. По данным испытаний оптимальным составом массы выбран состав М-2 (таблица 2).

Таблица 2.

Физико-механические показатели

Наименование показателя	Нормируемый показатель (ГОСТ 27180-2019)	Значения у испытываемого образца М-1	Значения у испытываемого образца М-2	Значения у испытываемого образца М-3
Предел прочности при изгибе, МПа, не менее	40	40	41	41
Водопоглощение, %, не более	0,5	0,022	0,023	0,024
Морозостойкость, п цикла, не менее	100	106	107	108
Износостойкость, г/см ² , не более	0,18	0,18	0,17	0,16

Преимуществом данного изобретения является улучшение технологических качеств керамической массы для синтеза керамогранита путем вовлечения в композит нового вида сырья микрокремнезема (микрокремнезема), представляющего собой отход кремниевых производств в виде ультрамикродисперсных сферических частиц диоксида кремния аморфной модификации. Микрокремнезем является важнейшим компонентом при производстве строительных материалов с высокими эксплуатационными свойствами.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Керамическая масса для изготовления керамогранита, содержащая глинистый компонент, каолин, полевой шпат, и кремнийсодержащий компонент, *отличающаяся* тем, что в качестве глинистого компонента содержит каолиновую и беложгущуюся глины, а в качестве кремнийсодержащего компонента содержит микрокремнезем (микрокремнезема) при следующем соотношении компонентов, масс. %:

каолиновая глина	23-25
каолин	25-24
полевой шпат	34-32
беложгущаяся глина	16-17
микрокремнезем	2