



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

C04B 41/86 (2020.08)

(21)(22) Заявка: 2020116071, 24.04.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.04.2020

Дата регистрации:
12.01.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 24.04.2020

(45) Опубликовано: 12.01.2021 Бюл. № 2

Адрес для переписки:

454001, г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных,
129, Институт экономики отраслей, бизнеса и
администрирования

(72) Автор(ы):

Бархатов Виктор Иванович (RU),
Добровольский Иван Поликарпович (RU),
Капкаев Юнер Шамильевич (RU),
Головко Александр Александрович (RU),
Кровяков Владимир Валерьевич (RU),
Головачев Иван Валерьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Челябинский государственный
университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2386606 C1, 20.04.2010. RU
2301217 C1, 20.06.2007. RU 2385309 C2,
27.03.2010. RU 2459774 C1, 27.08.2012. RU
2301217 C1, 20.06.2007. WO 2005/118726 A1,
15.12.2005.

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КИРПИЧНОЙ ГЛАЗУРИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к промышленности строительных материалов, а именно к способам приготовления кирпичных глазурей, наносимых на керамический кирпич, применяемый для выполнения конструктивных декоративных функций, для отделки внутренних стен вестибюлей, лестничных клеток, переходов, интерьеров отдельных архитектурных элементов зданий и фасадов. Технический результат - возможность применения глазури для всех видов керамических кирпичей, а также повышение ее прочности и морозостойкости. В способе получения кирпичной глазури в качестве шихты берут смесь, содержащую, мас %: легкоплавкую

глину 30-40; доменный шлак 17-20; микрокремнезем 13-15; отсев горелой породы 12-15; пыль уноса 13-15; воду остальное, а процесс приготовления глазури ведут в три стадии. На первой стадии измельчают доменный шлак и отсев горелой породы с добавкой воды до размера частиц 50-60 мкм. На второй стадии смешивают полученную суспензию с кремнеземом, пылью уноса и предварительно измельченной до 55-60 мкм легкоплавкой глиной. На третьей стадии распыляют эту суспензию в верхнюю часть печи «кипящего слоя» и ведут термообработку при температуре 950-1100°C в течение 30-40 минут. 1 ил., 2 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
C04B 41/86 (2020.08)

(21)(22) Application: **2020116071, 24.04.2020**

(24) Effective date for property rights:
24.04.2020

Registration date:
12.01.2021

Priority:

(22) Date of filing: **24.04.2020**

(45) Date of publication: **12.01.2021** Bull. № 2

Mail address:

**454001, g. Chelyabinsk, ul. Bratev Kashirinykh,
129, Institut ekonomiki otraslej, biznesa i
administrirovaniya**

(72) Inventor(s):

**Barkhatov Viktor Ivanovich (RU),
Dobrovolskij Ivan Polikarpovich (RU),
Kapkaev Yuner Shamilevich (RU),
Golovko Aleksandr Aleksandrovich (RU),
Krovyakov Vladimir Valerevich (RU),
Golovachev Ivan Valerevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Chelyabinskij gosudarstvennyj
universitet" (RU)**

(54) **METHOD OF PRODUCING BRICK GLAZE**

(57) Abstract:

FIELD: construction.

SUBSTANCE: invention relates to the industry of construction materials and specifically to methods of making brick glazes applied on ceramic bricks used to make structural decorative functions, for finishing of internal walls of vestibules, staircases, passages, interiors of separate architectural elements of buildings and facades. In the method of producing brick glaze, mixture is used as a charge, containing, wt. %: low-melting clay 30–40; blast-furnace slag 17–20; microsilica 13–15; burning out of burnt rock 12–15; flue dust 13–15; water is the rest, and the glaze preparation process is carried out in three stages. At the

first stage blast-furnace slag is crushed and burnt rock is screened with addition of water to particle size of 50–60 mcm. At the second step, the obtained suspension is mixed with silica, flue dust and low-melting clay pre-ground to 55–60 mcm. At the third stage, this suspension is sprayed into the upper part of the boiling layer furnace and is heat treated at temperature of 950–1100 °C for 30–40 minutes.

EFFECT: technical result is possibility of using glaze for all types of ceramic bricks, as well as high strength and frost resistance.

1 cl, 1 dwg, 2 tbl

Изобретение относится к промышленности строительных материалов, а именно к способам приготовления кирпичных глазурей, наносимых на керамический кирпич, применяемый для выполнения конструктивных декоративных функций, для отделки внутренних стен вестибюлей, лестничных клеток, переходов, интерьеров отдельных архитектурных элементов зданий и фасадов.

Известен способ получения кирпичной глазури, в котором подготавливают и дозируют компоненты шихты для получения глазури, затем подвергают помолу (Патент РФ на изобретение №2301217, Кирпичная глазурь, МПК C04B 41/86, от 20.06.2007). Полученную суспензию наносят на кирпич после сушки, а затем вторично сушат с нанесенным слоем и обжигают. В способе используют шихту для глазури, включающую легковесную глину, мел, свинцовый глет, пиролюзит, металлургический шлак, стеклобой, при следующем соотношении компонентов, вес.ч.: легкоплавкая глина 90-100; мел 10-15; свинцовый глет 40-50; пиролюзит 6-10; металлургический шлак 10-30; стеклобой 10-15.

Недостатками данного способа являются ограниченные технологические возможности в связи с тем, что он применим только для кирпичей из трепела, а также низкое качество глазури из-за непрочного сцепления глазури с керамическим кирпичом из трепела, которое выражается в образовании сетки трещин в глазурном слое или ее отслаивания от кирпича при охлаждении.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому эффекту, предлагаемому является способ получения кирпичной глазури, в котором компоненты шихты кирпичной глазури измельчают до полного прохождения через сито 1 мм, тщательно перемешивают и фриттируют при температуре $1200 \pm 100^\circ\text{C}$ и выдерживают в течение 1 часа (Патент РФ на изобретение №2386606, Кирпичная глазурь, МПК C04B 41/86, от 20.04.2010).

Расплавленную фритту гранулируют в проточной воде. Далее фритту смешивают с пигментом, белой глиной и производят помол до менее 63 мкм. В способе используется шихта для получения глазури, содержащая легкоплавкую глину, мел, свинцовый глет, пиролюзит, металлургический шлак, стеклобой, трепел, при следующем соотношении компонентов, вес.ч.: легкоплавкая глина 60-70; мел 10-15; свинцовый глет 40-50; пиролюзит 6-10; металлургический шлак 10-30; стеклобой 10-15; трепел 30-35 (в пересчете на масс. %: легкоплавкая глина 30-45; мел 5-7; свинцовый глет 20-21; пиролюзит 5-7; металлургический шлак 6-14; стеклобой 5-6; трепел 14-15). В качестве металлургического шлака предпочтительно используют доменный шлак. Плотность получаемой глазури составляет $1,6-1,7 \text{ г/см}^3$.

Недостатком наиболее близкого аналога, как и выше приведенного аналога, являются ограниченные технологические возможности, связанные с применением ее только для кирпичей из трепела, а также низкие прочность и морозостойкость.

Технической проблемой в настоящее время является трудность получения прочной и морозостойкой глазури для широкого ряда керамических кирпичей.

Техническим результатом предлагаемого решения является возможность применения глазури для всех видов керамических кирпичей, а также повышение ее прочности и морозостойкости.

Поставленный технический результат достигается тем, что в способе получения кирпичной глазури, в котором подготавливают и дозируют компоненты глазурной шихты, измельчают, фриттируют, термообработывают и дополнительно измельчают, согласно предлагаемому решению, в качестве шихты берут смесь, содержащую следующие компоненты, мас. %:

легкоплавкая глина	30-40;
доменный шлак	17-20;
микрокремнезем	13-15;
отсев горелой породы	12-15;
пыль уноса	13-15;
вода	остальное,

а процесс приготовления глазури ведут в три стадии, при этом на первой стадии измельчают доменный шлак и отсев горелой породы с добавкой воды до размера частиц 50-60 мкм, на второй стадии смешивают полученную суспензию с кремнеземом, пылью уноса и предварительно измельченной до 55-60 мкм легкоплавкой глиной, на третьей

стадии распыляют эту суспензию в верхнюю часть печи «кипящего слоя» и ведут термообработку при температуре 950-1100С в течение 30-40 минут.

Указанная шихта имеет следующий химический состав, мас. %:

легкоплавкая огнеупорная глина, содержащая, мас. %: SiO_2 - 52; Al_2O_3 - 16; Fe_2O_3 - 12; CaO - 4,8; MgO - 3,4; Na_2O - 2,5; K_2O - 0,4; MnO - 0,3; TiO_2 - 0,76; П.п.п. - 8,2;

доменный шлак, производимый Саткинским металлургическим заводом и содержащий, мас. %: SiO_2 - 35,3; Al_2O_3 - 13,8; CaO - 29,5; MgO - 16,7; FeO - 0,42; MnO - 0,7, используется для изготовления цемента и в качестве наполнителя для производства бетонных изделий. Однако на шлаковом дворе такого шлака накоплены 208,4 тыс. т [Отходы ОАО "СМЗ" Дробышев А.А. Добровольский И.П. Сборник научных статей "Состояние и развитие сырьевой базы стройиндустрии Челябинской области". - Челябинск, 2001, с. 20-24];

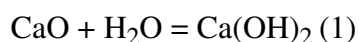
микрокремнезем - отход производства ферросиликохрома ОАО ЧЭМК, содержащий, мас. %: SiO - 83-93; Al_2O_3 - 0,8-1,5; CaO - 1,0; MgO - 0,3; Cr_2O_3 - 0,2-0,5 и Fe_2O_3 - 0,5-4,9, частично применяется при изготовлении бетона, однако значительное его количество хранится в отвалах объединения;

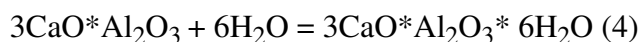
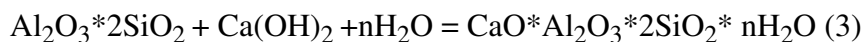
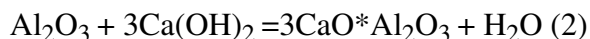
отсев горелой породы на сите с размером ячеек 1 мм из отвалов шахты «Красная Горнячка», имеющий следующий состав, мас. %: п.п.п. 1,61-5,66; SiO_2 40,17-56,47; Al_2O_3 8,74-19,74; Fe_2O_3 4,62-8,39; FeO 0,07-3,85; CaO 4,55-13,88; MgO 1,45-5,4; SO_3 0,94-2,37; K_2O 0,64-1,78; Na_2O 0,32-0,89, который содержит активные алюминатно-дегидратированные глинистые минералы (метакаолинит $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$) и активный глинозем у- Al_2O_3 . Горелые породы применяются частично для строительства дорог [Гамалей Е.А., Горбунов С.П. Пути утилизации горелых пород шахтных терриконов в производстве строительных материалов. Сб. ст. науч. конф, Челябинск: Изд. Центр ЮУрГУ. - Челябинск, 2013, с. 150-153].

Пыль-уноса, получаемая прокаливанием шлама конверторного производства на специальной установке ОАО «Мечел», содержащая, мас. %: Fe_2O_3 - 42,3; SiO_2 - 2,1; ZnO - 24-26; PbO - 3,6, пока не находит применение и складывается.

В связи с применением в заявляемом способе предлагаемой шихты для получения глазури и ведения заявляемым образом технологического процесса приготовления глазури позволяет применять эту глазурь не только для облицовки кирпичей из трепела, а для других видов керамических кирпичей.

При получении глазури в используемой для ее получения композиции протекают следующие реакции (1-4) с образованием метакаолинита кальция, алюмината кальция и на его основе глиноземистого цемента





Образование в глазури активного метакеолинита кальция и глиноземистого цемента повышает прочность и морозостойкость ее. В связи с применением в заявляемом способе предлагаемой шихты для получения глазури проведением разработанного технологического процесса приготовления глазури с образованием в ней метакеолинита и глиноземистого цемента позволяет применять такую глазурь не только для облицовки кирпичей из трепела, а и для других видов керамических кирпичей.

Наиболее рационально такую глазурь наносить на горячий кирпич после выхода его из печи. Глазурь прочно спекается с горячей поверхностью кирпича, а свинец пыли-уноса в расплавленном виде проникает в поры и трещины кирпича, дополнительно повышая прочность соединения без микропор и трещин с высокой адгезией ее к кирпичу. Более низкая температура термообработки глазури достигается в связи с содержанием в ней легкоплавкой глины, имеющей высокий коэффициент текучести, что упрощает нанесение глазури на кирпич, делая защитно-декоративное покрытие красного цвета оксидом железа пыли-уноса и горелой породы.

Увеличение содержания в используемой шихте легкоплавкой глины более 40 масс. % приведет к снижению прочности глазури, а уменьшение ее содержания менее 30 масс. % снижает скорость реакций.

Увеличение содержания доменного шлака более 20 мас. % приведет к избытку кальция, а уменьшение этого содержания менее 17 масс. % снизит образование метакеолинита и глиноземистого цемента, прочности и морозостойкости глазури.

Увеличение содержания микрокремнезема более 15 мас. % потребует увеличение расхода легкоплавкой глины более 40 мас. %, а снижение этого содержания менее 13 мас. % приведет к снижению качества глазури.

Увеличение содержания отсева горной породы более 15 мас. % потребует увеличение содержания доменного шлака более 20 мас. %, а снижение этого содержания менее 12 мас. %) приведет к снижению образования метакеолинита и цемента.

Увеличение содержания пыли-уноса более 15 мас. % приведет к избытку в глазури цемента, а снижение этого содержания менее 13 мас. % приведет к снижению в глазури свинца и соответственно ее прочности сцепления с кирпичом.

Снижение размера частиц при измельчении доменного шлака с отсевом горелой породы менее 50 мкм нецелесообразно, т.к. значительно повышается время измельчения при незначительном повышении качества глазури, измельчение до частиц более 60 мкм в дальнейшем снижает скорость образования и качество фритты. Предварительное измельчение легкоплавкой глины менее 55 мкм приведет к значительному повышению энергии и времени процесса, а увеличение этого размера более 60 мкм снизит прочность глазури.

Термообработка суспензии на третьей стадии получения глазури менее 950°C снижает скорость образования глиноземистого цемента, а при температуре более 1100°C практически не растет скорость образования цемента и повышается расход энергии.

Увеличение времени термообработки на третьей стадии более 40 минут приведет к расходу энергии, не повышая качества глазури, а снижение этого времени менее 30 минут не обеспечивает полного расплава смеси.

Предлагаемый способ получения кирпичной глазури проиллюстрирован технологической схемой на фиг. 1.

Способ получения кирпичной глазури осуществляется следующим образом.

Особенность технологической схемы изготовления кирпичной глазури из указанного сырья осуществляется в три стадии в следующей последовательности.

На первой стадии в бисерной мельнице 7 проводят измельчение расчетного количества доменного шлака с отсевом горелой породы, подаваемых соответственно из бункеров 2 и 3 с добавкой воды в течение 20 минут до размера частиц 50-60 мкм. При этом температура смеси повышается до 150-160°C, и протекают реакции с образованием алюмината кальция и метакеолинита кальция (1, 2, 3).

После окончания реакций суспензию передают через промежуточную емкость 8 шламовым насосом 9 на второй этап в двухвалковый смеситель 11, в который также подают расчетные количества микрокремнезема из бункера 6, пыли-уноса конверторного производства из бункера 5, предварительно измельченной до 55-60 мкм в дисмембраторе 10 легкоплавкой огнеупорной глины, подаваемой из бункера 1.

Далее смесь после перемешивания в двухвалковом смесителе 11 передают на третий этап распылением в верхнюю часть печи 12 «кипящего слоя», в которой смесь подвергают термообработке при температуре 950-1100°C в течение 30-40 минут с образованием глазури, которую собирают в емкость 13 горячей глазури. При этом в печи одновременно протекает реакция (4) с образованием глиноземистого цемента. Пыль, выносимую из печи 12, улавливают циклоном 14 и возвращают в емкость 13 горячей глазури, после чего горячей глазурью на стенде 15 покрывают кирпичи 16, которые передают в хранилище 17.

Согласно предлагаемому решению изготовлена кирпичная глазурь, которая была нанесена на керамический кирпич. Проведены испытания четырех образцов по ГОСТ 27180-2001 в лаборатории кирпичного производства ОАО «Коркинский керамический завод». Образцы 1 и 2 были выполнены согласно заявляемому решению, образцы 3 и 4 были изготовлены в соответствие с наиболее близким аналогом. Результаты испытаний сведены в табл. 1, 2.

Таблица 1

Химический состав наработанных образцов, масс. %

№ п.п.	Наименование сырья	Образец №1	Образец №2
1	Легкоплавкая огнеупорная глина	40	30
2	Доменный шлак	17	20
3	Микрокремнезем	13	15
4	Отсев горелой породы	12	15
5	Пыль-уноса конверторного производства	13	15
6	Вода	5	5

Таблица 2

Условия обработки глазури и качество полученных изделий

№ п.п.	Условия термообработки	Показатели глазури	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
	Температура, °C		950	1100	1190	1210
	Время, мин.		30	30	60	60
1		Водопоглощение слоя, %	1,27	1,09	3,12	2,86
2		Прочность, МПа	40	45	25	27
3		Морозостойкость, циклы	62	71	50	50

4		Трещины, см*см ²	0,008	0,006	0,054	0,035
---	--	--------------------------------	-------	-------	-------	-------

Из данных таблицы видно, что полученные образцы глазури характеризуются по сравнению с наиболее близким аналогом не только высокой прочностью и морозостойкостью, но и практически не имеют трещин и имеют высокого качества защитно-декоративное покрытие красного цвета. Применение предлагаемой глазури позволит также улучшить экологическую обстановку в связи с использованием отходов производства.

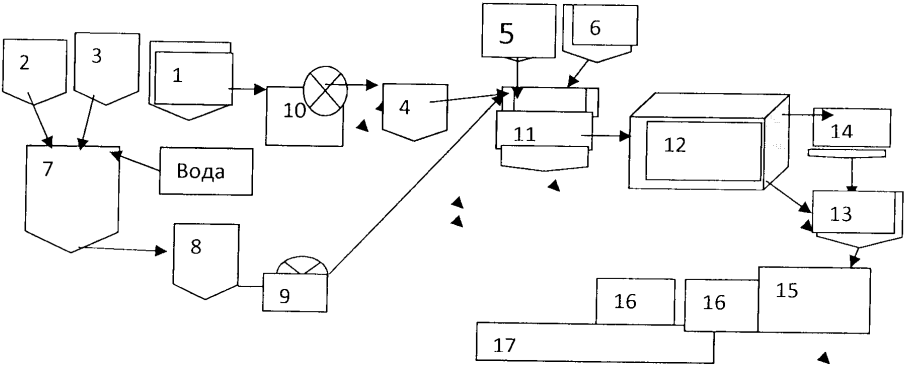
Предлагаемый способ получения кирпичной глазури найдет применение в строительной промышленности для отделочных работ.

(57) Формула изобретения

Способ получения кирпичной глазури, в котором подготавливают и дозируют компоненты глазурной шихты, измельчают, фриттируют, термообработывают и дополнительно измельчают, отличающийся тем, что в качестве шихты берут смесь, содержащую следующие компоненты, мас. %:

легкоплавкая глина	30-40
доменный шлак	17-20
микрокремнезем	13-15
отсев горелой породы	12-15
пыль уноса	13-15
вода	остальное,

а процесс приготовления глазури ведут в три стадии, при этом на первой стадии измельчают доменный шлак и отсев горелой породы с добавкой воды до размера частиц 50-60 мкм, на второй стадии смешивают полученную суспензию с кремнеземом, пылью уноса и предварительно измельченной до 55-60 мкм легкоплавкой глиной, на третьей стадии распыляют эту суспензию в верхнюю часть печи «кипящего слоя» и ведут термообработку при температуре 950-1100°C в течение 30-40 минут.



Фиг. 1