



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
C04B 33/14 (2022.08)

(21)(22) Заявка: 2021138029, 21.12.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.12.2021

Дата регистрации:
09.01.2023

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 21.12.2021

(45) Опубликовано: 09.01.2023 Бюл. № 1

Адрес для переписки:

105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, стр. 1,
МГТУ им. Н.Э. Баумана, ЦИС, для МИЦ КР,
Амелина Ксения Евгеньевна

(72) Автор(ы):

Нелюб Владимир Александрович (RU),
Бородулин Алексей Сергеевич (RU),
Дорофеев Константин Сергеевич (RU),
Селезнев Вячеслав Александрович (RU),
Синянский Владимир Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Московский государственный
технический университет имени Н.Э.
Баумана (национальный исследовательский
университет)" (МГТУ им. Н. Э. Баумана)
(RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2497777 C1, 10.11.2013. RU
2740650 C1, 19.01.2021. RU 2473509 C1,
27.01.2013. RU 2354625 C1, 10.05.2009. KR
1020050096687 A, 06.10.2005. KR 20040061778
A, 07.07.2004.

(54) Керамическая масса для осветленного строительного отделочного кирпича

(57) Реферат:

Изобретение относится к производству керамических масс на основе глинистого сырья и может быть использовано для изготовления осветленного строительного отделочного кирпича. Технический результат заключается в повышении прочности к силовым нагрузкам сжатия и при белом цвете их объемного окрашивания, расширении арсенала средств.

Керамическая масса содержит легкоплавкую красножгущую глину с содержанием железосодержащихся оксидов Fe₂O₃ не менее 3,0 мас.%, а в качестве тонкодисперсного оксида металла используют ZnO, кварцевый песок при следующем содержании, мас.%: красножгущая глина с содержанием Fe₂O₃ не менее 3,0 мас.% 62-70, кварцевый песок 20-31, оксид ZnO 5-7. 3 табл.

RU 2 787 506 C1

RU 2 787 506 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
C04B 33/14 (2022.08)

(21)(22) Application: **2021138029, 21.12.2021**

(24) Effective date for property rights:
21.12.2021

Registration date:
09.01.2023

Priority:

(22) Date of filing: **21.12.2021**

(45) Date of publication: **09.01.2023** Bull. № 1

Mail address:

**105005, Moskva, ul. 2-ya Baumanskaya, 5, str. 1,
MG TU im. N.E. Baumana, TSIS, dlya MITS KR,
Amelina Kseniya Evgenevna**

(72) Inventor(s):

**Neliub Vladimir Aleksandrovich (RU),
Borodulin Aleksei Sergeevich (RU),
Dorofeev Konstantin Sergeevich (RU),
Seleznev Viacheslav Aleksandrovich (RU),
Sinianskii Vladimir Ivanovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia "Moskovskii gosudarstvennyi
tekhnikeskii universitet imeni N.E. Baumana
(natsionalnyi issledovatel'skii universitet)"
(MG TU im. N. E. Baumana) (RU)**

(54) **CERAMIC MASS FOR CLARIFIED FINISHING BUILDING BRICKS**

(57) Abstract:

FIELD: building materials.

SUBSTANCE: invention relates to production of ceramic masses based on clay raw materials and can be used for manufacturing clarified finishing building bricks. Ceramic mass contains low-melting red-burning clay with a content of iron-containing Fe_2O_3 oxides of at least 3.0% wt., and ZnO and quartz sand are used as a finely dispersed metal oxide, at the following content,

% wt.: red-burning clay with a content of Fe_2O_3 of at least 3.0% wt. 62 to 70, quartz sand 20 to 31, ZnO oxide 5 to 7.

EFFECT: higher compression force load resistance and expanded scope of means with the white volumetric colouring thereof.

1 cl, 3 tbl

RU 2 787 506 C 1

RU 2 787 506 C 1

Изобретение относится к производству керамических масс на основе глинистого сырья и может быть использовано для изготовления осветленного строительного отделочного кирпича, предпочтительно, из красножгущихся глин.

5 При современном строительстве одним из важных направлений является разработка составов керамических масс для производства отделочных строительных кирпичей, спрос на который определяется его внешним видом при разнообразии цветовых решений. Особым интересом при архитектурной проработке строений пользуются кирпичи светлых оттенков при объемном их окрашивании, при этом особое значение имеют кирпичи белого цвета, что расширяет номенклатурный ряд отделочных материалов.

10 Известна керамическая масса для получения лицевого светлоокрашенного (от кремового до желтого цветов) строительного кирпича на основе красножгущейся легкоплавкой глины и светложгущейся тугоплавкой (или огнеупорной) глины / см. Альперович И.А. Производство лицевого глиняного кирпича. – Обзорная информация ВНИИЭСМ, М., 1978, с.4-7, с.14-17/.

15 Значительные отличия в физико-химических свойствах используемых пластических компонентов усложняют процесс получения высокой однородности керамической массы.

Получение лицевого (отделочного) кирпича светлых тонов из обычных красножгущихся легкоплавких глин методом объемного окрашивания массы ,
20 содержащей (об.%): глина кембрийская – 45, песок кварцевый – 20, мел тонкодисперсный – 35% описано в журнале Строительные материалы, 1993, №7, с.5-9, ст. Новое в технологии лицевого керамического кирпича объемного окрашивания, автор Альперович И.А./.

Сущность технологии объемного окрашивания обеспечено за счет введения в
25 керамический состав карбонатных добавок (известняка, мела, доломитовой муки), в тонком измельчении красящих (осветляющих) добавок в шаровой или струйной мельницах сухим способом до фракции, проходящей через сито 0088 в количестве не менее 90%, и тщательном смешении полученного порошка с пластичной глиномассой, что технологически усложняет процесс гомогенизации порошкообразной
30 тонкодисперсной добавки с глиной в тестообразном состоянии вследствие резкого расхождения компонентов по влажности и пластическим свойствам.

В техническом решении по патенту RU №2354625, публ. 10.03.2009г. заявляется керамическая масса на основе глины кембрийской в количестве 65-70 мас. %, дробленого боя автоклавного пенобетона с размером частиц менее 1 мм в количестве 30-35 мас.%
35 .

При реализации данного технического решения повышается температура обжига и снижается прочность керамического изделия, а объемно – окрашенные кирпичи не имеют эффективного осветления.

В техническом решении по патенту RU №2354628, опубл. 10.05.2009 г., предлагается
40 керамическая масса на основе опал-кристобалитовой породы (опока), измельченная до крупности менее 1 мм, дополнительно содержащая в составе мергелистую глину с крупностью частиц менее 0,1 мм, суперпластификатор С-3, при следующем соотношении компонентов, масс. %: опал-кристобалитовая порода (опока) (50-80); мергелистая глина (5-30); суперпластификатор С-3 (0,1-1,2); вода – остальное.

45 Данная керамическая масса на основе опал-кристобалитовой породы имеет высокие показатели по водопоглощению вследствие использования микропористой породы, сложенной, в основном, мельчайшими частицами опал-кристобалитового кремнезема и недостаточное осветление по окраске изделий.

В техническом решении по патенту RU №2731323, опублик. 01.09.2020 г. для получения строительного кирпича с белой окраской используется опал-кристобалитовая порода – опока, при степени измельчения менее 0,5 мм, суперпластификатор С-3, тонкоизмельченный мелоподобный известняк (менее 0,05 мм) и карбонат лития, при

5 следующем соотношении компонентов, масс. %:

опал-кристобалитовая порода – опока (60-70); мелоподобный известняк (5-15); карбонат лития (0,6-1,2); суперпластификатор С-3 (0,2-1,0); вода – остальное.

Использование мелоподобного известняка с крупностью частиц менее 0,05 мм позволяет усилить осветляющую способность, снизить водопоглощение, повысить

10 степень спекания, а введение карбоната лития способствует повышению степени спекания, снижению водопоглощения и интенсифицирует осветление черепка. Карбонат лития (Li_2CO_3) приводит к понижению температуры плавления (выступает в роли флюса), способствует снижению температуры спекания, усилению осветляющего эффекта мелоподобного известняка, путем интенсификации образования минерала

15 волластонита – $\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$, имеющего белый цвет и игольчатое строение кристаллов. Действие карбоната лития усиливается за счет наличия суперпластификатора С-3, который имеет в своем составе оксид натрия, являющийся сильным плавнем.

Однако данная керамическая масса с использованием указанных в ней компонентов основана на наличии при ее изготовлении значительного количества технологических

20 операций по предварительной подготовке опал-кристобалитовой породы (подсушивание, измельчение, просеивание), в подготовке карбоната лития и суперпластификатора С-3 для смешивания с опокой, предварительно смешанной с мелоподобным известняком, что повышает трудоемкость и стоимость работ. Возможность использования данного

25 технического решения не реализуется для изготовления отделочных строительных кирпичей при использовании керамической массы на основе наиболее распространенных на территории РФ красножгущихся глин со значительным количеством в их составе красящихся железосодержащихся оксидов $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}$.

В техническом решении по патенту RU № 2497777, опублик.10.11.2013 г. (ближайший аналог заявляемого технического решения) предлагается керамическая масса на основе

30 легкоплавкой красножгущейся глины, кварцевого песка и тонкодисперсного оксида металла.

Керамическая масса имеет следующие соотношения компонентов, мас.% глина (60-70), кварцевый песок (25-31), тонкодисперсный оксид титана рутильной формы (5-9).

Получаемые из данного состава керамический черепок имеет светлый цвет с

35 оттенками желтого, при этом изменение цвета на сколах и разных сторонах керамического черепка свидетельствует о неравномерности объемного окрашивания кирпича. Названные недостатки являются следствием существенного влияния на используемый пигмент красящегося оксида Fe_2O_3 , наличие которого придает

40 используемому пигменту желтоватый оттенок уже при количестве его в используемой глине менее 1 масс %, что соответствует оксидным составам красножгущихся кембрийских глин.. Указанные обстоятельства технологически ограничивают возможность использования данного пигмента для получения отделочных строительных

45 кирпичей из керамических масс на основе красножгущихся глин со значительным содержанием железосодержащихся оксидов.

Коммерческие затраты по технологическому процессу получения оксида титана рутильной формы ограничивают возможность его использования в производственных процессах при значительных объемах изготовления керамических кирпичей.

Вместе с тем при анализе известного уровня техники установлено, что важнейшим

функциональным материалом, который применяется в различных отраслях промышленности является оксид цинка, используемый, в качестве наполнителя и белого пигмента при производстве красок, эмали, бумаги, в производстве стекла, в качестве компонента в составах для преобразования ржавчины, в составах бактерицидных покрытий, терапевтической стоматологии, косметических кремах и др.

Известно также использование оксида цинка при производстве изделий из керамики для понижения температуры плавления глазурей, для улучшения технологических свойств глазурного покрытия в части повышения кристаллизационной способности глазурей, а также в качестве наполнителя в составе керамических масс для изготовления строительных кирпичей с целью улучшения их технологических показателей по морозостойкости, прочности, что существенно по технологическим требованиям эксплуатации отделочных строительных материалов (см. например, патенты RU № 2548423, публ. 20.04.2015г., № 2513584, публ. 20.04.2014 г., № 2513893, публ. 20.04.2014г.).

Технический результат изобретения заключается в получении прочных отделочных строительных кирпичей с объемным их окрашиванием в белый цвет путем использования керамической массы на основе красножгущихся глин и наиболее доступных, коммерчески эффективных функциональных добавок.

Для решения поставленного технического результата предложена керамическая масса, содержащая легкоплавкую красножгущую глину, кварцевый песок и тонкодисперсный оксид цинка, в которой, согласно изобретению, используют красножгущую глину с содержанием железосодержащихся оксидов Fe_2O_3 не менее 3,0 масс %, а в качестве тонкодисперсного оксида металла используют ZnO при следующем масс % содержании:

красножгущая глина с содержанием Fe_2O_3 не менее 3,0 масс %	60-70
кварцевый песок	20-31
Оксид ZnO	5-7

Согласно изобретению, в качестве ZnO используют цинковые белила с содержанием ZnO не менее 99,5 масс %.

Согласно изобретению, в качестве легкоплавкой красножгущей глины используют глины с содержанием железосодержащихся оксидов Fe_2O_3 в количестве 3, 1- 6,2 масс %.

При реализации изобретения с использованием данной керамической массы были изготовлены отделочные керамические кирпичи белого цвета при равномерном объемном их окрашивании и с высокой прочностью при сжатии в соответствии с технологическими требованиями применения данных отделочных изделий на различных строительных объектах.

При реализации изобретения оказалось, что использование в составе керамической массы красножгущей глины с Fe_2O_3 в количестве 3, 1- 6,2 масс % и при указанном масс % содержания в ней оксида цинка уже при 750^0-850^0 С температуры расплава керамической массы активизируется процесс нейтрализации железосодержащих красящихся компонентов глины за счет химического взаимодействия цинка и железа, при котором происходит поглощение цинка в расплав железа с образованием сложных агломератов соединений цинка $ZnO*Fe_2O_3$, а также $ZnO*Al_2O$, снижающих основные красящиеся свойства железосодержащих оксидов, что и подтверждается ниже приведенным описанием изобретения.

При реализации изобретения используют традиционные для производства

керамических строительных кирпичей сырьевые материалы:

1. Легкоплавкие красножгущиеся глины месторождения Большая Карповка товарные марки БК-4, БК-5, БК-10 и БК-8 с оксидным составом – Таблица 1.

Таблица 1

5 Оксидный состав используемых глин

Товарные марки	Компоненты, масс %									
	SiO ₂	SiO ₂ своб,	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	Ka ₂ O	ППП
БК-4	58,5	28,5	23,5	0,22	0,35	1,05	6,2	0,15	1,6	8,5
БК-5	62,5	32,5	17,4	0,18	0,17	1,41	5,2	0,21	0,54	8,1
БК-10	60,2	26,5	24,0	0,29	0,39	1,12	3,1	0,285	1,6	9,6
БК-8	62,3	35,0	20,0	0,17	0,24	1,17	2,5	0,12	0,55	12,2 + FeO-3,4

2. Тонкодисперсные оксиды металла ZnO в соответствии с ГОСТ 202-84 при массовой доли соединений Zn в пересчете на ZnO, %, не менее 95,5 при размере частиц 0,5-1,0 мкм, что соответствует товарному продукту –цинковые белила марки БЦ 1.

3. Кварцевый песок товарных марок ПК-93 или ПК-95 при содержании двуокси кремния (SiO₂), не менее 93-95 масс %, при остатке на сетке № 4, не более 2-5 масс %..

4. Кирпичи нормального формата (250X120X65 (мм)) марки М-150, согласно ГОСТ 530-2012. Полнотелые изделия высокой плотности, Благодаря более низкому поглощению воды, за счет своей структуры, они могут использоваться в любых климатических условиях или в грунтах. Шероховатая рабочая поверхность обеспечивает надежную адгезию с кладочным раствором. Допустимо использование в кладке фундамента, цоколя и других подверженных повышенному воздействию влаги местах.

Реализацию изобретения осуществляли по традиционной технологии изготовления полнотелых керамических кирпичей нормального формата. Процесс осуществляли при дозировании используемых компонентов в следующей последовательности:

пластически подготовленную глину путем сушки сырья, дробления на щековой дробилке, замачивания водой для обеспечения формовочной влажности сырьевой смеси в пределах 18,5-23,8% , вылеживания массы в течение суток - загружают в шаровую мельницу, добавляют кварцевый песок, заливают воду и проводят измельчение компонентов в течение 3-4 часов, затем в мельницу добавляют цинковые белила и подвергают помолу еще в течение 2-3 часов. Степень измельчения готового шликера должна соответствовать остатку 1,5-2% на сите 0056. Влажность шликера выбирают в пределах 35-40%.

Изготовление шликера керамической массы осуществляли по следующим примерам:

Наименование сырьевых компонентов	Пример 1 масс% (кг при изгот. шликера на один кирпич)	Пример 2 масс%(кг при изгот. шликера на один кирпич)	Пример 3 масс%(кг при изгот. шликера на один кир- пич)	Пример 4 масс%(кг при изгот. шликера на один кир- пич) контрольный
Глина БК 4	68 (2,62)			
Глина БК 5		70 (2,7)		
Глина БК 10			70 (2, 7)	
Глина БК 8				70 (2,7)
Кварцевый песок ПК-93	25 (0,96)	24(0,92)	25(0,96)	25(0,96)
Белила цинковые марки БЦ 1	7,0 (0,27)	6,0 (0,23)	5,0 (0,19)	5,0(0,19)

При реализации изобретения нецелесообразно изготовление керамической массы по патенту RU №2497777 вследствие не соответствия готовой продукции требованиям объемного окрашивания в цветовом тоне белого цвета (готовая продукция по патенту №2497777 имеет цветовой тон от ярко желтого до бледно желтого).

5 Из крытых глинозапасников грейферным краном глина подается в глиноперерабатывающую машину. После первичного дробления в этой машине глина перемещивается с песком и подается на конвейер подачи материала на вторичное дробление. После вторичного дробления конвейером подается в мельницу для тонкого помола и сушки. Дымососом мельницы смесь транспортируется в систему фильтров
10 осадителей, а после осаждения шнековым транспортером подается в емкость накопитель, снабженную непрерывным дозатором при помощи шнекового транспортера подается в проходной скоростной стержневой смеситель где происходит смешение с порошком оксида цинка.

Полученная смесь самотеком поступает бункер дозатор, под которым располагается
15 форма с ячейками 250x120x65. Отдозированная порция смеси высыпается в нее. Смесь разравнивается и вилочным погрузчиком отвозится в камерную печь. После заполнения печи ворота закрываются и происходит нагрева по заданной температурной программе, после которой идет длительный процесс охлаждения. После охлаждения полученные
20 кирпичи по примерам 1-4 и кирпичи марки М150 исследуют по физико-механическим свойствам. Технические параметры кирпичей марки М150 соответствуют ГОСТ 530-2012.

Исследование физико-механических свойств осуществляют в соответствии с требованиями Межгосударственных стандартов:

ГОСТ 7025-91 Кирпич и камни керамические и силикатные. Методы определения
25 водопоглощения, плотности и контроля морозостойкости;

ГОСТ Р 58527-2019 Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе

ГОСТ 379-2015 Кирпич, камни, блоки и плиты перегородочные силикатные. Общие
технические условия.

30 Результаты исследований показаны в таблице №2.

Таблица №2

Наименование исследуемых параметров (среднее значение при исследовании 5шт по каждому примеру)	Пример 1	Пример 2	Пример 3	Пример 4 контрольный	Пример 5 Кирпич марки М150 (сравнительный)
35 Масса (кг)	3,4	3,4	3,4	3,4	3,5
Прочность на сжатие (кг/см ²)	15,2	15,2	15,2	14,8	14
Морозостойкость	F35	F35	F35	F35	F35
40 Внешний вид по цвету поверхностей (визуально)	Белый	Белый	Белый	Наличие красно и розового оттенка	темнокрасный
Внешний вид по цвету на сколах кирпича (визуально)	Белый	Белый	Белый с небольшим кол-вом пятен до 1 мм розового оттенка	Наличие значительного количества пятен красного и розового оттенка	темнокрасный
Водопоглощение %	12	11	11	10	11
45 Теплопроводность кладки Вт/м ⁰ К	0,49	0,49	0,48	0,50	0,52
Температура обжига, ⁰ С	960-980	960-980	960-980	960-980	1020

Из приведенных результатов исследований технических показателей кирпичей строительных при использовании керамических масс по примерам 1 - 3 (образцы по

изобретению), пример 4 (контрольные образцы), примеру 5 (образцы сравнительные) следует:

1. изготовление кирпичей из керамических масс по изобретению (примеры 1-3) свидетельствует о соответствии полученной продукции техническим характеристикам кирпичей строительных отделочных (лицевых) по таким показателям как прочность на сжатие , водопоглощение, морозостойкость;

2. получение прочных отделочных строительных кирпичей с объемным их окрашиванием в белый цвет наиболее эффективно по примерами 1-3 в соответствии с выбранным по изобретению составом компонентов, их масс % содержания.

Использование в керамической массе красножгущей глины Fe_2O_3 в количестве 3, 1-6,2 масс % и при масс 5-7% содержания в ней оксида цинка наиболее оптимально для осуществления технологического процесса, связанного с обжигом керамической массы.

При обжиге керамической массы в режиме 750^0-850^0C происходит химическое взаимодействие расплава железа с оксидом цинка с образованием агломератов ферритовых соединений цинка ($ZnFe_2O_4$), что приводит к блокировке (нейтрализации)

железосодержащих красящихся компонентов глины. Уменьшение в красножгущей глины масс% содержания железосодержащих компонентов ухудшает технологические характеристики (пример 4) цветового решения по осветлению керамических кирпичей.

Снижение качества цветового тона имеет место и при уменьшении в составе керамической массы количества оксида цинка. Увеличение количества оксида цинка в глине нецелесообразно по затратам, по эффективности гомогенизации глины с дисперсными частицами при получении керамической массы, а также по оптимальности показателей получаемого керамического кирпича по плотности и прочности.

Таким образом, при реализации изобретения обеспечивается изготовление строительных кирпичей отделочного типа с высокой прочностью к силовым нагрузкам сжатия и при белом цвете их объемного окрашивания, что соответствует современным требованиям архитектуры по расширению номенклатуры отделочных материалов.

(57) Формула изобретения

1. Керамическая масса для осветленного строительного отделочного кирпича, содержащая легкоплавкую красножгущую глину, кварцевый песок и тонкодисперсный оксид металла, отличающаяся тем, что используют красножгущую глину с содержанием железосодержащихся оксидов Fe_2O_3 не менее 3,0 мас.%, а в качестве тонкодисперсного оксида металла используют ZnO при следующем содержании, мас.%:

красножгущая глина с содержанием Fe_2O_3 не менее 3,0 мас.%	62-70
кварцевый песок	23-31
оксид ZnO	5-7

2. Керамическая масса по п.1, отличающаяся тем, что в качестве ZnO используют цинковые белила с содержанием ZnO не менее 99,5 мас.%.

3. Керамическая масса по п.1, отличающаяся тем, что в качестве легкоплавкой красножгущей глины используют глины с содержанием железосодержащихся оксидов Fe_2O_3 в количестве 3,1-6,2 мас.%.