



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
C04B 33/04 (2021.08); C04B 33/132 (2021.08); C04B 33/16 (2021.08)

(21)(22) Заявка: 2020127784, 18.08.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.08.2020

Дата регистрации:
28.12.2021

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
09.09.2019 ВУ а 20190264

(45) Опубликовано: 28.12.2021 Бюл. № 1

Адрес для переписки:

210038, Респ. Беларусь, г. Витебск, Московский пр., 72, Учреждение образования "Витебский государственный технологический университет", проректору по научной работе Е.В. Ванкевич

(72) Автор(ы):

Ковчур Андрей Сергеевич (ВУ),
Манак Павел Иванович (ВУ),
Ковчур Сергей Григорьевич (ВУ),
Шелег Валерий Константинович (ВУ),
Алексеева Татьяна Николаевна (ВУ)

(73) Патентообладатель(и):

Открытое акционерное общество "Обольский керамический завод" (ВУ),
Учреждение образования "Витебский государственный технологический университет" (ВУ)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: ВУ 18790 А, 2014. RU 2663980 С1, 14.08.2018. RU 2009139120 А1, 27.04.2011. RU 2481305 С1, 10.05.2013. US 8231017 В2, 31.07.2012. US 2007149383 А, 28.06.2007.

(54) КЕРАМИЧЕСКАЯ МАССА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНОГО КИРПИЧА

(57) Реферат:

Изобретение относится к области строительных материалов, а именно изготовлению керамического кирпича из керамической массы, включающей легкоплавкую глину, шамот, песок, а в качестве отошающей добавки используются непрокаленные осадки химводоподготовки, образующиеся на теплоэлектроцентралях. Добавление непрокаленных осадков химводоподготовки теплоэлектроцентралей в количестве 5-10 мас. % при производстве изделий из глинистого сырья способствует снижению температуры обжига и появлению расплава, что приводит к процессам кристаллизации твердых минералов из расплава

и увеличению количества стеклофазы, определяющей повышение прочностных свойств изделий. Керамическая масса для производства строительного кирпича, включающая легкоплавкую глину, шамот, песок, дополнительно содержит в качестве отошающей добавки непрокаленные осадки химводоподготовки, образующиеся на теплоэлектроцентралях, при следующем соотношении компонентов, мас. %: легкоплавкая глина – 75-79; шамот – 4-7; песок – 12-20; непрокаленные осадки химводоподготовки теплоэлектроцентралей – 5-10. 2 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C04B 33/04 (2006.01)
C04B 33/132 (2006.01)
C04B 33/16 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC

C04B 33/04 (2021.08); C04B 33/132 (2021.08); C04B 33/16 (2021.08)(21)(22) Application: **2020127784, 18.08.2020**(24) Effective date for property rights:
18.08.2020Registration date:
28.12.2021

Priority:

(30) Convention priority:
09.09.2019 BY a 20190264(45) Date of publication: **28.12.2021 Bull. № 1**

Mail address:

**210038, Resp. Belarus, g. Vitebsk, Moskovskij pr.,
72, Uchrezhdenie obrazovaniya "Vitebskij
gosudarstvennyj tekhnologicheskij universitet",
prorektoru po nauchnoj rabote E.V. Vankevich**

(72) Inventor(s):

**Kovchur Andrej Sergeevich (BY),
Manak Pavel Ivanovich (BY),
Kovchur Sergej Grigorevich (BY),
Sheleg Valerij Konstantinovich (BY),
Aleksseeva Tatyana Nikolaevna (BY)**

(73) Proprietor(s):

**Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo "Obolskij
keramicheskij zavod" (BY),
Uchrezhdenie obrazovaniya "Vitebskij
gosudarstvennyj tekhnologicheskij universitet"
(BY)**

(54) CERAMIC MASS FOR PRODUCTION OF CONSTRUCTION BRICK

(57) Abstract:

FIELD: building materials.

SUBSTANCE: invention relates to the field of building materials, namely the manufacture of ceramic bricks from a ceramic mass including low-melting clay, chamotte, sand, and uncalcined sediments of chemical water treatment formed at combined heat and power plants are used as a lean additive. Adding uncalcined sediments of chemical water treatment of combined heat and power plants in the amount of 5-10 wt. % in the production of products from clay raw materials contributes to a decrease in the firing temperature and the appearance of a melt, which leads to the crystallization of solid minerals from the melt and an

increase in the amount of glass phase, which determines an increase in the strength properties of products. Ceramic mass for the production of building bricks, including low-melting clay, chamotte, sand, additionally contains, as a lean additive, uncalcined precipitation of chemical water treatment formed at combined heat and power plants, with the following ratio of components, wt. %: low-melting clay - 75-79; chamotte - 4-7; sand - 12-20; uncalcined sediments of chemical water treatment of combined heat and power plants - 5-10.

EFFECT: improvement of ceramic bricks manufacture method.

1 cl, 2 tbl

Изобретение относится к области строительных материалов, в частности к изготовлению кирпича керамического.

Известен состав для изготовления керамического кирпича [1], включающий легкоплавкую глину, шамот, песок и прокаленные неорганические отходы станций обезжелезивания. Недостатком этого состава является то, что его применение требует прокаливания, размола и просеивания, что является относительно энергоёмким процессом, в результате чего значительно повышается стоимость строительного кирпича на его основе.

Технической задачей, на решение которой направлено предлагаемое изобретение, является замена в составе сырья для изготовления керамического строительного кирпича прокаленных неорганических отходов станций обезжелезивания непрокаленными осадками химводоподготовки теплоэлектроцентралей. Использование непрокаленных осадков химводоподготовки теплоэлектроцентралей позволяет снизить энергетические затраты и снизить себестоимость готовой продукции.

Поставленная техническая задача решается тем, что керамическая масса для производства строительного кирпича, включающая легкоплавкую глину, шамот, песок дополнительно содержит в качестве отощающей добавки непрокаленные осадки химводоподготовки, образующиеся на теплоэлектроцентралях, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

легкоплавкая глина	75-79
шамот	4-7
песок	12-20
непрокаленные осадки химводоподготовки теплоэлектроцентралей	5-10,

при этом непрокаленные осадки химводоподготовки теплоэлектроцентралей имеют следующий оксидный состав (усредненное содержание), мас. %:

SiO ₂ – 0,24	CaO – 47,66
Al ₂ O ₃ – 0,64	MgO – 2,26
Fe ₂ O ₃ – 1,77	П.п.п. – 44,15
FeO – 2,85	SO ₃ – н.о
TiO ₂ – 0,03	Na ₂ O – 0,20
P ₂ O ₅ – н.о	K ₂ O – 0,08

Сопоставительный анализ показывает, что состав заявляемой керамической массы отличается от прототипа содержанием непрокаленных осадков химводоподготовки, образующихся на теплоэлектроцентралях, что свидетельствует о наличии отличительного признака заявляемого изобретения.

Непрокаленные осадки химводоподготовки, образующиеся на теплоэлектроцентралях, в совокупности с известными существенными признаками, обеспечивают достижение заявляемого технического результата за счёт наличия в керамической массе этих осадков в мелкодисперсной фазе, что свидетельствует о возможности получения более высокого технического результата и промышленной применимости заявляемого изобретения.

В качестве добавки в керамическую массу используются непрокаленные осадки химводоподготовки теплоэлектроцентралей. Осадки химводоподготовки теплоэлектроцентралей, представляют собой пастообразную массу коричневого цвета с рабочей влажностью 17-20%. Состав осадков химводоподготовки теплоэлектроцентралей (усредненное содержание) установлен методами

рентгенофлуоресцентного, микрорентгеноспектрального и рентгенофазового анализов и составляет (мас. %): (Ca,Mg)CO₃ – 71,1; SiO₂ – 10,2; FeO – 8,6; Al₂O₃ – 4,9; K₂O – 1,2; ZnO – 0,5; TiO₂ – 0,4; Na₂O – 0,3, суммарное содержание остальных примесей, кислорода и других легких элементов – 2,8 %. Гранулометрический состав шамота (массовая доля зёрен в %):

5-3 мм	2,5-7,0
3-2 мм	10-20
2-1 мм	20-40
2,0-0,5 мм	10,0-0,5
0,50-0,25 мм	5-20
менее 0,25 мм	30,0-13,5

Гранулометрический состав осадков химводоподготовки теплоэлектроцентралей установлен методом сухого просеивания набором сит [2]. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Гранулометрический состав осадков химводоподготовки теплоэлектроцентралей

Рег. № 20479	Размер частиц (остаток на сите), мм					
	Менее 0,1	0,1	0,2	0,5	1,0	2,0
Количество, %	21,5	11,1	22,9	13,1	9,6	20,3

Приготовление керамическую массу для производства строительного кирпича производится следующим образом. Легкоплавкая глина поступает в глинорыхлитель и дозируется питателем в соответствии с рецептурой в количестве 75-79 мас.%. Размеры кусков глины – не более 300 мм. Глина не должна иметь примесей вскрышных пород и растительного слоя. Карьерная влажность глины – 20,5-25,5 %. Отощающие добавки (шамот – 4-7 мас.%, песок – 12-20 мас.%, непрокаленные осадки химводоподготовки теплоэлектроцентралей – 5-10 мас.%) дозируются в соответствии с рецептурой и из боковых бункеров питателем и подаются на линию приготовления отощающих добавок. В молотковой дробилке (размер щели между колосниками 12 мм) посредством молотков производится их измельчение. Элеватором измельченная смесь подается на ситобурат, где производится рассев шамота на фракции. Шамот с размером фракции более 5 мм подается на домол в молотковую дробилку элеватором, подается на сито-бурат, затем в бункеры запаса. Крупность загружаемого материала не более 250 мм, размер фракций получаемого после дробления материала не более 5 мм. Процесс приготовления глиномассы производится на одной технологической линии, на которой установлено следующее оборудование: глинорыхлитель, питатель, вальцы камневыделительные, вальцы тонкого помола, смеситель двухвальный с фильтрующей решеткой, вальцы тонкого помола. Из глинозапасника глина подается на глинорыхлитель, где производится её измельчение. Добавки подаются через боковые питатели. Все компоненты глиномассы в заданных количествах поступают на камневыделительные вальцы, вальцы тонкого помола, двухвальный смеситель, где перемешиваются с отощающими добавками, измельчаются и усредняются. Отсюда глиномасса подается на вальцы тонкого помола для окончательного усреднения. Размер кусков глины на глинорыхлитель должен поступать не более 200-300 мм. Размер кусков после рыхления не более 200 мм. Из бункера-накопителя глиномасса по конвейеру поступает в смеситель и далее в пресс, где производится формование кирпича. Формовочная влажность глиномассы 17±2%. Резка осуществляется на автоматах однострунной и многострунной резки. Диаметр резательной проволоки 1,2±0,2 мм. Зазор между шнеком и рубашкой

пресса 3 ± 1 мм. Разряжение в вакуум-камере – $0,093\pm 0,004$ МПа. Давление в голове пресса: полнотельный кирпич – $0,8-1,2$ кПа, пустотельный – $1,5-2,2$ кПа. Далее по конвейеру кирпич подается на сушильные вагонетки к Роботу №1. Сушка осуществляется в трех туннельных сушилках непрерывного действия. В двух по «мягкому» режиму, в третьей – «жесткая» сушка. Подача и отбор теплоносителя верхние. Источником теплоносителя для сушилок служат отходящие газы зоны охлаждения туннельной печи и воздух из теплогенератора. Сушила работают в непрерывном режиме. Температура теплоносителя на входе в туннельные сушила $30-35^{\circ}\text{C}$, на выходе из туннельных сушил – $70-90^{\circ}\text{C}$. Относительная влажность кирпича на входе в туннельные сушила – $16,5-20\%$, на выходе из сушил – $1,5-3,0\%$. Срок сушки – $30-44$ часа. Процесс сушки осуществляется в автоматическом режим и контролируется через компьютер. Режим проталкивания вагонеток с кирпичом в туннельные сушилки согласно графика. Вагонетки с кирпичом в автоматическом режиме забираются из сушилки и подаются к Роботу №2, который снимает высушенный кирпич и подает на стол группирования и к Роботу №3, а пустые рамки ставит на цепной транспортер подачи к роботу №1. Садка кирпича на печные вагонетки производится в автоматическом режиме Роботом №3 согласно заданной схемы. Печные вагонетки с посаженным подвозятся к накопительной камере и проталкиваются к туннельной печи. Из накопительной камеры обжиговая вагонетка электролафетом подается к печи согласно графика проталкивания. Обжиг кирпича и камня керамического производится в туннельной печи длиной 208 м, с плоским сводом и верхней подачей топлива. В зоне обжига расположено 72 горелки. Интервал проталкивания вагонеток в печь обжига составляет: при 24 толканиях – 60 минут; при 26 толканиях – 55 минут; при 28 толканиях – 51 минута. Время обжига составляет $69, 63,5$ и 59 часа соответственно. Температура обжига для кирпича рядового составляет $980-1000^{\circ}\text{C}$. Температура горячего воздуха, отбираемого из зоны охлаждения – $320-380^{\circ}\text{C}$. Температура в подвагонеточном пространстве – 40°C . Температура отходящих газов – $50-80^{\circ}\text{C}$.

Результаты испытаний образцов кирпича по физико-механическим показателям приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-механические показатели кирпича

Наименование показателя. Единицы измерения	Номер пункта ТНПА, устанавливающего требования к продук- ции	Нормированное значение показате- лей, установленных ТНПА	Среднее значение показателей для пяти образцов				
			Содержание непрокаленных осадков химводоподго- товки ТЭЦ (мас. %)				
			5	10	15	20	25
1. Морозостойкость, циклы	СТБ 1160-99 п. 4.5 п. 5.5	не менее 15	19	19	20	20	18
2. Предел прочности МПа	СТБ 1160-99 п. 4.4 п. 5.3 табл. 4						
2а) При сжатии МПа		5,0-30,0	30,0	27,6	37,6	37,3	29,7
2б) При изгибе МПа		0,9-4,4	4,2	4,6	4,7	3,7	3,7
3. Водопоглощение %	СТБ 1160-99 п. 5.4	не менее 8	16,0	16,1	15,9	15,8	15,7

Добавление непрокаленных осадков химводоподготовки теплоэлектроцентралей в количестве $5-10$ мас. % при производстве изделий из керамической массы способствует снижению температуры обжига и появлению расплава, что приводит к процессам кристаллизации твердых минералов из расплава и увеличению количества стеклофазы,

определяющей повышение прочностных свойств керамических изделий.

Непрокаленные осадки химводоподготовки, образующиеся на теплоэлектроцентралях, в совокупности с известными существенными признаками, обеспечивают достижение заявляемого технического результата за счёт наличия в керамической массе этих осадков в мелкодисперсной фазе, что свидетельствует о возможности получения более высокого технического результата и промышленной применимости заявляемого изобретения.

Использование для изготовления строительного керамического кирпича разработанной керамической массы позволяет исключить энергозатратные операции прокаливания и размола, снизить стоимость керамического кирпича на 10-15% за счёт снижения температуры обжига, повысить механическая прочность готового изделия на сжатие, морозостойкость и утилизировать осадки химводоподготовки теплоэлектроцентралей.

Источники информации

1. Патент ВУ18790, 2014.
2. МА. МН 63-98 «Сита лабораторные строительные».
3. ТР 1 – 2016 «Технологический регламент изготовления кирпича и камня керамического пластического формования».

(57) Формула изобретения

Керамическая масса для производства строительного кирпича, включающая легкоплавкую глину, шамот, песок, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит в качестве отошающей добавки непрокаленные осадки химводоподготовки, образующиеся на теплоэлектроцентралях, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

легкоплавкая глина	75-79
шамот	4-7
песок	12-20
непрокаленные осадки химводоподготовки теплоэлектроцентралей	5-10,

при этом непрокаленные осадки химводоподготовки теплоэлектроцентралей имеют следующий оксидный состав (усредненное содержание), мас. %:

(Ca,Mg)CO ₃	71,1
SiO ₂	10,2
FeO	8,6
Al ₂ O ₃	4,9
K ₂ O	1,2
ZnO	0,5
TiO ₂	0,4
Na ₂ O	0,3
примеси	остальное