

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 608 098** (13) **C1**(51) МПК
[C04B 33/132 \(2006.01\)](#)ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 27.01.2017)
Пошлина: учтена за 3 год с 04.08.2017 по 03.08.2018(21)(22) Заявка: [2015132416](#), 03.08.2015(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
03.08.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 03.08.2015

(45) Опубликовано: [13.01.2017](#) Бюл. № 2

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2354627 C2, 10.05.2009. SU 1058940 A1, 07.12.1983. RU 2466112 C1, 10.11.2012. SU 631494 A1, 05.11.1978. RU 2452713 C1, 10.06.2012. US5691259 A, 25.11.1997.

Адрес для переписки:

420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18,
ФГАОУВПО КФУ "Казанский
(Приволжский) федеральный университет",
патентно-лицензионный отдел, И.А. Назмиеву

(72) Автор(ы):

**Кабиров Рамись Раисович (RU),
Салахов Альмир Максумович (RU),
Фасеева Галия Рябиковна (RU),
Болтакова Наталья Викторовна (RU),
Тагиров Ленар Рафгатович (RU),
Морозов Владимир Петрович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования "Казанский
(Приволжский) федеральный университет"
(ФГАОУВПО КФУ) (RU),
Открытое акционерное общество
"Алексеевская керамика" (RU)**

(54) Шихта для керамического кирпича

(57) Реферат:

Изобретение относится к области химии, может быть использовано в промышленном производстве керамических изделий и строительных материалов, преимущественно керамического кирпича. Технический результат заключается в повышении прочностных и других нормируемых строительными стандартами характеристик керамического кирпича, снижение доли брака при его промышленном производстве. Шихта для керамического кирпича содержит глинистое сырье и модифицирующую это сырье минеральную добавку при следующем соотношении компонентов, мас. %: легкоплавкая глина 92-97, отработанный порошкообразный катализатор для нефтепереработки на основе оксида алюминия 1-3, порошкообразный отход производства стекловолокна 2-5. 2 н.п. ф-лы, 3 табл.

Изобретение относится к области химии, может быть использовано в промышленном производстве керамических изделий и строительных материалов, преимущественно керамического кирпича.

Керамический кирпич высокого качества изготавливают из огнеупорной глины путем формования пластичной глинистой массы в кирпич-сырец, сушки сырца и

обжига в газовых печах при температурах до 1250°C. Природные запасы таких сортов глины весьма ограничены и территориально распределены крайне неравномерно. Поэтому для организации экономически целесообразного производства керамического кирпича на основе регионального глинистого сырья часто вынужденно используют так называемые легкоплавкие глины с добавкой в них недостающих минеральных и органических компонент. Такая смесь называется шихтой, а вводимые добавки - модификаторами глинистого сырья. В настоящее время широко практикуется применение отходов различных промышленных производств в качестве модификаторов глинистого сырья.

В ходе многопараметрической оптимизации технологии необходимо обеспечить строгий ряд требований, предъявляемых к готовой продукции (прочность, морозостойкость, плотность, цвет, водопоглощение, теплопроводность), а также снизить энергозатраты. Обычно улучшение одного показателя за счет введения модификатора сопровождается ухудшением других показателей. Поэтому поиск доступных модификаторов и рецептуры шихты с минимальной чувствительностью к условиям сушки и обжига является актуальной и сложной научно-технической задачей.

Известен состав шихты для производства кирпича с добавками промышленных отходов [1]. Эти добавки содержат щелочные элементы, при обжиге кирпича-сырца приводящие к формированию легкоплавких эвтектик. Добавки позволяют повысить прочность производимого кирпича. Недостатком [1] такого состава шихты является существенная огневая усадка кирпича-сырца, приводящая к образованию многочисленных трещин в готовой продукции, недопустимых для ее (продукции) использования.

Известна шихта с добавкой измельченных отходов производства стекловолокна [2]. Недостатком [2] является сопутствующий эффект снижения прочности кирпича на сжатие и изгиб.

Известна шихта с добавкой стекловолокна и молотого стекла [3]. Они повышают морозостойкость кирпича. Недостатком [3] является сопутствующий эффект снижения прочности кирпича на сжатие и изгиб при использовании шихты.

Наиболее близким по существу заявляемого изобретения, прототипом, является состав шихты с добавлением алюмокарбонатосодержащих промышленных отходов [4], при использовании которых в процессе обжига кирпича-сырца отмечается увеличение количества упрочняющего керамический кирпич кальциевого плагиоклаза. Использование алюмокарбонатосодержащих промышленных отходов в производстве керамических изделий [4] возможно только для узкого перечня видов глинистого сырья. Прототип неприменим с большинством видов сырья природных месторождений глин, а именно легкоплавких глин. Недостатком [4] прототипа является узость области применения.

Целью предлагаемого изобретения является расширение сырьевой базы производства высокопрочных керамических изделий, повышение качества изделий из легкоплавких глин, модификация широко распространенных легкоплавких глин для производства из них высокопрочных сортов керамического кирпича без ухудшения его остальных характеристик, снижение энергозатрат при производстве изделий.

Цели достигаются использованием шихты для керамического кирпича, содержащей глинистое сырье и модифицирующую это сырье добавку, причем в качестве глинистого сырья используют легкоплавкую глину, а в качестве ее модификатора применяют добавку из промышленных отходов при следующем содержании их в шихте, % масс.: легкоплавкая глина 92-97; отработанный порошкообразный катализатор для нефтепереработки на основе оксида алюминия 1-3; порошкообразный отход производства стекловолокна 2-5. Шихту изготавливают из легкоплавкой глины и модификатора в виде добавки из производственных отходов при следующем их содержании в шихте, % масс.: легкоплавкая глина 87-97; отработанный

порошкообразный катализатор для нефтепереработки на основе оксида алюминия 2-12; коротковолокнистый отход производства стекловолокна 1.

Сущность предлагаемого изобретения состоит в применении шихты с комплексным модификатором глинистого сырья. Модификатор состоит из комбинации двух из трех компонентов, условно обозначенных Z, V, S. Соотношение компонентов в модификаторе варьируют в зависимости от состава глинистого сырья конкретного месторождения и требуемой марки кирпича.

Опишем компоненты предлагаемого комплексного модификатора.

Z-компонента представляет собой порошкообразный отработанный катализатор с содержанием оксида алюминия до 80% масс. Это типичный многотоннажный промышленный отход нефтехимических предприятий, например ОАО «Нижекамскнефтехим».

V-компонента представляет собой измельченное до длины 1-2 мм стекловолокно. Это типичный многотоннажный промышленный отход заводов по производству стекловолокна.

S-компонента представляет собой мелкодисперсный стеклопорошок с высоким содержанием щелочных элементов. Это типичный многотоннажный промышленный отход заводов по производству стекловолокна.

Комплексный модификатор содержит, например, 60-80% масс. Z-компоненты и 40-20% масс. V- или S-компонент.

Далее приведены примеры осуществления предлагаемого изобретения.

Пример первый. Готовят шихту для керамического кирпича, содержащую глинистое сырье и модифицирующую это сырье добавку, так, что в качестве глинистого сырья используют легкоплавкую глину, а в качестве ее (глины) модификатора применяют двухкомпонентную добавку из промышленных отходов при следующем содержании их в шихте, % масс.:

- легкоплавкая глина 92-97;
- отработанный порошкообразный отработанный катализатор для нефтепереработки на основе оксида алюминия 1-3 (Z-компонента);
- порошкообразный промышленный отход производства стекловолокна 2-5 (S-компонента).

Из этой шихты путем формования пластичной глинистой массы изготавливают кирпич-сырец, который сушат, прогревают, обжигают, например в газовых печах, охлаждают и получают готовое изделие - керамический кирпич. Оптимальная температура обжига кирпича из этой шихты от 1000° до 1050°С.

Пример второй. Готовят шихту для керамического кирпича, содержащую глинистое сырье и модифицирующую это сырье добавку так, что в качестве глинистого сырья используют легкоплавкую глину, а в качестве ее (глины) модификатора применяют двухкомпонентную добавку из промышленных отходов при следующем содержании в шихте, % масс.:

- легкоплавкая глина 87-97;
- отработанный порошкообразный катализатор для нефтепереработки на основе оксида алюминия 2-12 (Z-компонента);
- коротковолокнистый отход производства стекловолокна 1 (V-компонента).

Из этой шихты путем формования пластичной глинистой массы изготавливают кирпич-сырец, который сушат, прогревают, обжигают, например в газовых печах, охлаждают и получают готовое изделие - керамический кирпич. Оптимальная температура обжига кирпича из этой шихты от 1020° до 1070°С.

В ходе исследований установлено, что частички стекловолокна при обжиге до температуры 1080°С не переходят в расплав и после остывания выполняют функцию своеобразной арматуры для готового керамического материала кирпича. При более высоких температурах обжига частички плавятся, вызывая нежелательную огневую усадку кирпича. Усадку оптимизируют увеличением концентрации в шихте Z-

компоненты, которая существенно снижает и трещинообразование в кирпиче.

Из-за наличия специфических особенностей глин различных месторождений и модификаторов (глины) в виде промышленных отходов, конкретные значения составляющих шихты (глины, V- и Z-компонентов) подбирают опытным путем.

Примеры применения заявляемой шихты

В Таблице 1 показаны характеристики керамических материалов, полученных из легкоплавкой глины Хлыстовского месторождения Республики Татарстан, которая без модификации неприменима для производства высококачественного кирпича. За счет применения заявляемого изобретения характеристики образцов кирпичей из легкоплавкой глины соответствуют высоким строительным требованиям [6], а именно по таким показателям, как плотность, водопоглощение, морозостойкость и прочность при сжатии (прочность определяет марку кирпича).

В Таблице 2 даны соответствующие характеристики образцов из глины Ключищинского месторождения Республики Татарстан с добавками двухкомпонентного модификатора.

Таблица 1. Характеристики кирпича из глины Хлыстовского месторождения Республики Татарстан с применением двухкомпонентного модификатора (Z + S) разной пропорции при вариации конечной температуры обжига.

S-компонента, % масс.	Характеристики кирпича	Температура обжига, °C			ГОСТ [6]
		950	1000	1050	
Z-компонента = 1% масс.					
3	Плотность, г/см ³	1,85	1,86	1,95	Соответствует классу 2.0
5	Плотность, г/см ³	1,81	1,85	1,97	Соответствует классу 2.0
3	Водопоглощение, %	12,4	12,2	7,5	- не более 6,0% для клинкерного кирпича; - не менее 6,0% для остальных изделий
5	Водопоглощение, %	12,3	10,7	5,3	- не более 6,0% для клинкерного кирпича; - не менее 6,0% для остальных изделий
3	Прочность при сжатии, МПа	20,2	25,5	83,8	Соответствует маркам от М250 до М800
5	Прочность при сжатии, МПа	22,9	38,3	94,7	Соответствует маркам от М250 до М800
Z-компонента = 3% масс.					
3	Плотность, г/см ³	1,83	1,84	1,92	Соответствует классу 2.0
5	Плотность, г/см ³	1,81	1,83	1,95	Соответствует классу 2.0
3	Водопоглощение, %	13,1	12,8	8,6	- не более 6% для клинкерного кирпича; - не менее 6% для рядового кирпича
5	Водопоглощение, %	13,0	12,6	7,1	- не более 6% для клинкерного кирпича; - не менее 6% для рядового кирпича
3	Прочность при сжатии, МПа	20,4	26,8	87,1	Соответствует маркам кирпича от М250 до М800
5	Прочность при сжатии, МПа	20,8	39,7	78,3	Соответствует маркам кирпича от М250 до М800

Таблица 2. Характеристики кирпича из глины Ключищинского месторождения Республики Татарстан с применением двухкомпонентного модификатора (Z + S) разной пропорции при температуре обжига 1050°C

S-компонента, % масс.	Характеристики кирпича	Значение характеристики	ГОСТ [6]
Z-компонента = 1% масс.			
2	Плотность, г/см ³	1,83	Соответствует классу 2.0
3	Плотность, г/см ³	1,88	Соответствует классу 2.0
5	Плотность, г/см ³	1,91	Соответствует классу 2.0
2	Водопоглощение, %	11,5	- не более 6,0% для клинкерного кирпича; - не менее 6,0% для остальных изделий
3	Водопоглощение, %	9,9	- не более 6,0% для клинкерного кирпича; - не менее 6,0% для остальных изделий
5	Водопоглощение, %	6,5	- не более 6,0% для клинкерного кирпича; - не менее 6,0% для остальных изделий
2	Прочность при сжатии, МПа	44,2	Соответствует маркам от М400 до М600
3	Прочность при сжатии, МПа	45,9	Соответствует маркам от М400 до М600
5	Прочность при сжатии, МПа	70,5	Соответствует маркам от М400 до М600
Z-компонента = 3% масс.			
2	Плотность, г/см ³	1,82	Соответствует классу 2.0
3	Плотность, г/см ³	1,86	Соответствует классу 2.0
5	Плотность, г/см ³	1,90	Соответствует классу 2.0
2	Водопоглощение, %	11,9	-не более 6% для клинкерного кирпича; -не менее 6% для рядового кирпича
3	Водопоглощение, %	10,4	-не более 6% для клинкерного кирпича; -не менее 6% для рядового кирпича
5	Водопоглощение, %	8,4	-не более 6% для клинкерного кирпича; -не менее 6% для рядового кирпича
2	Прочность при сжатии, МПа	40,3	Соответствует маркам от М400 до М600
3	Прочность при сжатии, МПа	41,2	Соответствует маркам от М400 до М600
5	Прочность при сжатии, МПа	61,5	Соответствует маркам от М400 до М600

В Таблице 3 показано действие другого состава заявляемого комплексного модификатора (Z+V) на глину Хлыстовского месторождения Республики Татарстан. Полученные образцы кирпича из данной шихты отличаются высокой прочностью при удовлетворяющих ГОСТ [6] прочих характеристиках.

Таблица 3. Характеристики кирпича из глины Хлыстовского месторождения Республики Татарстан с применением двухкомпонентного модификатора (Z + V) разной пропорции при содержании V-компоненты =1% масс. и температуре обжига 1070°C.

Характеристики кирпича	Z-компонента, % масс.					ГОСТ [6]
	2	5	8	10	12	
Плотность, г/см ³	2,25	2,22	2,22	2,23	2,17	Соответствует классу 2.4
Водопоглощение, %	1,5	2,3	1,5	1,6	2,6	не более 6,0% для клинкерного кирпича
Огневая усадка, %	6,8	6,6	5,6	5,4	5,6	Норматива нет
Прочность при сжатии, МПа	112,4	118,5	116,4	117,1	114,2	Соответствует высшей марке М1000

Представленные в Таблицах 1, 2, 3 результаты показывают, что при наличии потребности за счет применения заявляемого комплексного модификатора получают составы шихты для производства весьма широкой гаммы марок кирпича - от М 200 до М 1000.

Техническим результатом предлагаемого изобретения является существенное повышение прочностных и других нормируемых строительными стандартами

характеристик керамического кирпича из легкоплавких глин, снижение энергозатрат и доли брака при его промышленном производстве. В Европе при производстве обожженного изделия, например высокопрочного керамического кирпича, затрачивают в среднем 2,5 мегаджоулей (МДж) тепла на 1 кг изделия, в России - более 4 МДж на 1 кг изделия [5, с. 183-184]. Применение заявляемого изобретения позволяет существенно (до 2-х раз) сократить энергозатраты на производство высокопрочного керамического кирпича из легкоплавких глин, например за счет снижения температуры обжига до 1070°C, по сравнению с необходимой для производства высокопрочного кирпича из тугоплавких глин температурой обжига 1250°C. Причем получаемый из легкоплавких глин с применением заявляемого изобретения кирпич в полной мере соответствует требованиям ГОСТ России [6], по техническим, эксплуатационным и эстетическим характеристикам не уступает продукции из тугоплавких глин с температурой обжига 1250°C.

Область применения предлагаемого изобретения не ограничивается производством кирпичей - оно может быть использовано для изготовления иных керамических изделий, например бытовой посуды, сувенирных изделий.

Заявляемая шихта имеет изобретательский уровень, поскольку не выявлены технические решения, имеющие признаки, совпадающие с отличительными признаками данного изобретения, и не установлена известность влияния отличительных признаков на указанный технический результат.

Заявляемое техническое решение соответствует критерию «новизна». Разработан состав шихты с использованием комплексного модификатора из отходов производства, что позволяет существенно расширить номенклатуру производимых марок кирпича, причем из легкоплавких глин, изначально непригодных для этого.

Заявляемая шихта является промышленно применимой. Например, месторождениями глин с указанными в Таблицах свойствами пользуются несколько кирпичных заводов в республиках Татарстан, Чувашия, Пермском крае. Аналогичные по составу и гранулометрии глины часто встречаются и в других месторождениях. На заводе ОАО «Нижекамскнефтехим» ежегодно в виде отходов производства образуется 3 тыс. тонн компоненты Z. На Елабужском заводе стекловолокна (республика Татарстан) ежегодно в виде отхода производства образуется 4 тыс. тонн компонентов S и V. Подобные предприятия - источники подходящих для заявляемого комплексного модификатора компонент функционируют во многих регионах России. То есть заявленное техническое решение можно реализовать в промышленном производстве посредством использования известных материалов, стандартных технических устройств и оборудования. Это соответствует предъявляемому к изобретениям критерию «промышленная применимость».

Приведенными в описании примерами подтверждена возможность приготовления шихты для производства различных видов керамического кирпича. Заявляемая шихта обеспечивает достижение лучшего по сравнению с прототипом технического результата как по прочностным характеристикам керамического изделия, так и по технологическим параметрам ее (шихты) производства, например заявляемые компоненты модификатора используют без обработки (дополнительной), тогда как в прототипе компоненты (брак кирпича, отходы стекла) подвергают предварительной обработке в виде помола - трудо- и энергоемкого процесса.

Использование отходов производства для создания полезной продукции избавляет от хлопот по утилизации отходов, способствует сохранению природной среды обитания.

Использованные источники

1. Авторское свидетельство СССР SU №1141083, МПК⁴ C04B 33/00. Сырьевая смесь для изготовления стеновой керамики / Р.И. Ициксон, Р.Г. Абдулгазимова, Э.М. Жукова, О.М. Черняева. Заявка 3698230, 15.12.1983. Опубл. 23.02.85. Бюл. №7.

2. Авторское свидетельство СССР №631494, МПК⁵ С04В 33/00. Заявка 2473330 от 11.04.1977. Опубликовано 05.11.1978. Описание изобретения.
3. Патент РФ №2452713, МПК С04В 33/132 (2006.01). Керамическая масса для производства кирпича [Текст] / Ю.А. Щепочкина: заявка 2011104332/03 от 07.02.2011; опубл. 10.06.2012. Описание изобретения.
4. Ашмарин Г.Д., Мустафин Н.Р. Строительная керамика на основе местных глинистых пород и алюмо-карбонатсодержащих отходов производства изопропилена. Стекло и керамика, 2006, №9. - С. 13-14.
5. Салахов А.М. Введение в современную технологию тугоплавких и силикатных материалов: учебное пособие / А.М. Салахов; Федер. агентство по образованию, Казан. гос. технол. ун-т. - Казань: КГТУ, 2009. - 300 с.
6. ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камень керамические. Общие технические условия».

Формула изобретения

1. Шихта для керамического кирпича, содержащая глинистое сырье и модифицирующую это сырье добавку, отличающаяся тем, что в качестве глинистого сырья используют легкоплавкую глину, а в качестве ее модификатора применяют добавку из промышленных отходов при следующем содержании их в шихте, мас. %:

легкоплавкая глина	92-97
отработанный порошкообразный катализатор для нефтепереработки на основе оксида алюминия	1-3
порошкообразный отход производства стекловолокна	2-5

2. Шихта для керамического кирпича, содержащая глинистое сырье и модифицирующую это сырье добавку, отличающаяся тем, что в качестве глинистого сырья используют легкоплавкую глину, а в качестве ее модификатора применяют добавку из промышленных отходов при следующем содержании в шихте, мас. %:

легкоплавкая глина	87-97
отработанный порошкообразный катализатор для нефтепереработки на основе оксида алюминия	2-12
коротковолокнистый отход производства стекловолокна	1

ИЗВЕЩЕНИЯ

ТС4А Изменение сведений об авторе(ах)

(72) Автор(ы):

**Кабиров Рамись Раисович (RU),
Салахов Альмир Максумович (RU),
Фасеева Галия Рякибовна (RU),
Болтакова Наталья Викторовна (RU),
Тагиров Ленар Рафгатович (RU),
Морозов Владимир Петрович (RU)**

Дата внесения записи в Государственный реестр: **10.03.2017**

Дата публикации: [10.03.2017](#)