

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 21329

(13) С1

(46) 2017.10.30

(51) МПК

C 04B 33/02 (2006.01)

C 04B 33/132 (2006.01)

(54)

КЕРАМИЧЕСКАЯ МАССА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОБЛИЦОВОЧНОЙ ПЛИТКИ

(21) Номер заявки: а 20140681

(22) 2014.12.05

(43) 2016.08.30

(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Павлюкевич Юрий Геннадьевич; Мачучко Светлана Константиновна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(56) Павлюкевич Ю.Г. и др. Труды БГТУ. Серия 3. Химия и технология неорганических веществ. - 2013. - С. 102-105. ЛЕВИЦКИЙ И.А. и др. Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия химических наук. - 2013. - № 2. - С. 97-102.

ВУ 17789 С1, 2013.

ВУ 18660 С1, 2014.

ВУ 16997 С1, 2013.

ВУ 16637 С1, 2012.

RU 2380339 С1, 2010.

RU 2332384 С1, 2008.

(57)

Керамическая масса для изготовления облицовочной плитки, включающая глину легкоплавкую, глину огнеупорную, каолин, песок кварцевый, гранитоидные отсеvy и доломит, отличающаяся тем, что дополнительно содержит микрокремнезем при следующем соотношении компонентов, мас. %:

глина легкоплавкая	39-44
глина огнеупорная	10-16
каолин	8,0-10,5
песок кварцевый	8-10
гранитоидные отсеvy	15-18
доломит	9,0-12,5
микрокремнезем	1-2 (сверх 100 %).

Изобретение относится к промышленности строительных материалов и может быть использовано при производстве керамических облицовочных плиток по технологии однократного обжига.

Известна керамическая масса [1] состава, мас. %: глина огнеупорная - 10,5-15,0, доломит - 8,5-11,0, песок кварцевый - 3-7, бой плитки - 2-5, глина легкоплавкая - 44-49, гранитоидные отсеvy - 17,5-20,0, каолин - 1,5-3,0, однозамещенный фосфат калия - 1-2.

Недостатком известной керамической массы является высокая усадка изделий 0,8-0,9 %. Кроме того, изобретение предназначено для изготовления керамических плиток для внутренней облицовки стен на поточно-конвейерных линиях скоростным двукратным обжигом.

ВУ 21329 С1 2017.10.30

Известна керамическая масса для производства облицовочных плиток [2], включающая, мас. %: глину - 64-75; кварцевый песок - 10-12; плиточный бой - 5-8; известняк - 5-8, природный фосфорит - 5-8.

Недостатками известной керамической массы являются высокое водопоглощение 17,1-25,6 % и низкие значения механической прочности при изгибе 11,4-19,3 МПа облицовочных плиток, полученных на ее основе.

Наиболее близкой к изобретению по технической сущности и составу является керамическая масса для производства плитки для внутренней облицовки стен [3], включающая, мас. %: глину Владимирскую ВКС-3 - 44; глину "Веско-Техник" - 14-19; мел МД Копанищенский - 14; небогащенный щелочной каолин - 20-25; фаянсовый бой - 3.

Недостатком известной керамической массы является повышенная усадка, составляющая 0,7-0,71 %. Кроме того, применение мела в составе масс для однократного обжига может вызывать на глазурном покрытии образование дефектов в виде "наколов", снижающих сортность изделий. Причиной дефектов являются одновременно протекающие при температурах 810-980 °С процессы диссоциации карбоната кальция и наплавления глазури. Для прототипа отсутствуют сведения о механической прочности при изгибе высушенного полуфабриката. В технологии однократного обжига низкая прочность полуфабриката после сушки приводит к высоким производственным потерям на стадиях ангобирования и глазурования.

Задачей, на решение которой направлено заявляемое изобретение, является повышение качества облицовочной плитки за счет уменьшения усадки и увеличения механической прочности полуфабриката и готового изделия, а также снижение производственных потерь на стадиях ангобирования и глазурования.

Решение поставленной задачи достигается тем, что керамическая масса для изготовления облицовочной плитки включает глину легкоплавкую, глину огнеупорную, каолин, кварцевый песок, гранитоидные отсеvy и доломит и дополнительно содержит микрокремнезем при следующем содержании компонентов, мас. %:

глина легкоплавкая	39-44
глина огнеупорная	10-16
каолин	8-10,5
песок кварцевый	8-10
гранитоидные отсеvy	15-18
доломит	9-12,5
микрокремнезем (сверх 100 %)	1-2.

В литературных и патентно-информационных источниках сведений о решении поставленной задачи при использовании указанных сырьевых материалов и их количестве не обнаружено.

В качестве глинистых сырьевых материалов при приготовлении керамической массы использовали полиминеральную каолинито-монтмориллонито-гидрослюдистую глину месторождения "Гайдуковка" (Минская область, Беларусь), огнеупорную каолинито-гидрослюдистую глину Курдюмовского месторождения марки Курдюм-3 (Украина), каолин Жежелевского месторождения марки KZ-1 (Украина), в качестве отощителя - кварцевый песок Гомельского ГОК (Беларусь). Гранитоидные отсеvy Микашевичского РУПП "Гранит" (Беларусь) являются комплексной добавкой, проявляющей как флюсующие, так и отощающие свойства. Доломит месторождения Руба (Витебская область, Беларусь) обеспечивает снижение усадки и повышение механической прочности изделий за счет кристаллических новообразований силикатов магния $MgSiO_3$, $MgSi_2O_5$, анортита $CaAl_2Si_2O_8$ и его твердых растворов, формирующихся в результате протекания реакций между продуктами разложения доломита и отощающими компонентами массы. Использование микрокремнезема способствует интенсификации физико-химических процессов, протекающих при обжиге материалов в условиях скоростного однократного обжига.

ВУ 21329 С1 2017.10.30

Механизм действия микрокремнезема основан на его высокой химической активности и заключается в дестабилизации химических связей между структурными единицами доломита, облегчая его диссоциацию при меньшем дефиците энергии, о чем свидетельствуют рассчитанные значения энергии активации термического эффекта, которая составляет: для массы без минерализатора - 125,3 кДж/моль, для массы с микрокремнеземом - 101,2 кДж/моль.

Химический состав компонентов приведен в табл. 1.

Таблица 1

Усредненный химический состав компонентов

Наименование компонентов	Содержание оксидов, мас. %								
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	п.п.п.
Глина Курдюм-3	67,5	21,7	1,46	0,67	0,16	0,49	0,43	1,75	5,84
Глина "Гайдуковка"	48,2	13,1	0,74	5,42	12,7	3,65	0,68	2,87	12,64
Каолин KZ-1	54,9	34,7	0,86	0,23	0,15	0,03	0,04	0,43	8,66
Песок кварцевый	99,1	-	-	0,06	-	-	-	-	0,84
Гранитоидные отсеvy	53,38	17,2	0,89	8,68	6,34	3,21	3,85	3,54	2,91
Доломит	7,59	1,18	0,07	0,53	28,9	18	-	0,44	43,29
Микрокремнезем	94,5	1,1	-	0,7	0,85	1,01	0,61	1,23	-

Смещение процесса декарбонизации в область температур 680-760 °С под действием микрокремнезема создает ряд благоприятных условий для формирования бездефектного глазурного покрытия в условиях скоростного однократного обжига.

Пресс-порошок получали путем термического обезвоживания шликера после совместного помола компонентов в шаровой мельнице с последующим его увлажнением до влажности 5 %. Прессование плиток осуществляли при максимальном удельном давлении (25±2) МПа. Обжиг образцов проводили при температуре (1100±5) °С в течение 46 мин.

Составы заявляемой керамической массы в расчете на сухое вещество для производства керамических облицовочных плиток, а также составы прототипа и результаты изучения их свойств приведены соответственно в табл. 2 и 3.

Таблица 2

Составы заявляемых керамических масс и прототипа в расчете на сухое вещество

Компоненты сырьевой смеси	Содержание компонентов, мас. %			
	заявляемые			прототип [3]
	1	2	3	
Глина легкоплавкая	39	40,5	44	-
Глина огнеупорная	16	12,5	10	58-63
Каолин	10,5	8	9	20-25
Кварцевый песок	8	9	10	-
Гранитоидные отсеvy	15	17,5	18	-
Доломит	11,5	12,5	9	-
Микрокремнезем (сверх 100 %)	1	2	1,5	-
Мел	-	-	-	14
Фаянсовый бой	-	-	-	3

Физико-механические свойства керамических облицовочных плиток заявляемого решения и прототипа

Показатели	Керамические облицовочные плитки из состава			
	1	2	3	прототип [3]
Температура обжига, °С	1100±5	1100±5	1100±5	1100
Общая усадка, %	0,45	0,5	0,6	0,7-0,71
Водопоглощение, %	13,2	14,8	13,7	14,9-15,53
Предел прочности при изгибе, МПа:				
	после сушки	2,6	2,5	2,9
после обжига	30,7	28,7	30,2	25,4-28,6

Как видно из табл. 3, заявляемую керамическую массу отличают более низкие значения усадки 0,35-0,4 % против 0,7-0,71 % у известного решения при сопоставимых значениях водопоглощения. Образцы обладают высокой механической прочностью в высушенном и обожженном состоянии. Так, предел прочности при изгибе для заявляемой керамической массы в обожженном состоянии составляет 28,7-30,7 МПа, что на 2,1-3,3 МПа выше, чем у известного решения.

Эффективность изобретения подтверждается промышленными испытаниями.

Источники информации:

1. Патент ВУ 17789, МПК С 04В 33/02, 2013.
2. Патент РФ 2049754, МПК С 04В 33/00, 1995.
3. Патент РФ 2380339, МПК С 04В 33/132, 2010 (прототип).