

Изобретение относится к промышленности строительных материалов и может быть использовано при производстве стеновой керамики для жилищного, гражданского и промышленного строительства.

Известна шихта для изготовления керамических строительных изделий [2], содержащая глину и отходы гравитационного обогащения угля в следующем соотношении компонентов, мас. %:

Отходы гравитационного обогащения	20–40
Глина	остальное.

Недостатком известного технического решения является то, что изделия, изготовленные из шихты данного состава, имеют высокую плотность и теплопроводность, высокую себестоимость.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования состава шихты для изготовления керамических строительных изделий путем введения нового компонента и изменения при этом количественного соотношения компонентов шихты, чем обеспечивается повышение закрытой пористости керамических изделий и в результате - снижение плотности и теплопроводности керамических строительных изделий при одновременном снижении их себестоимости.

Поставленная задача решается тем, что шихта для изготовления керамических строительных изделий, включающая глину и отходы гравитационного углеобогащения, согласно изобретению, дополнительно содержит осадки центральных очистных сооружений хлорной металлургии при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Глина	10–30
Осадки центральных очистных сооружений хлорной металлургии	0,5–2,5
Отходы гравитационного углеобогащения	остальное.

Отходы гравитационного углеобогащения в минералогическом отношении представлены каолинит-гидрослюдистыми глинистыми минералами с примесью монтмориллонита, хлоритами с примесями карбонатов, пирита, полевого шпата, кварца и др. В измельченном состоянии по технологическим свойствам они близки к глинистому сырью.

Химический анализ отходов гравитационного углеобогащения показал, что зольность отходов составляет 71,37 - 74,92 мас. %, а содержание органической составляющей колеблется в пределах 19 - 25%.

Теплота сгорания отходов гравитационного углеобогащения составляет 1320 - 1560 ккал/кг.

Гранулометрический состав отходов гравитационного углеобогащения характеризуется содержанием следующих фракций; более 0,315 мм в количестве 6%; 0,315 мм - 0,14 мм в количестве 44%; менее 0,14 мм в количестве 50%.

Осадки центральных очистных сооружений (ЦОС) хлорной металлургии содержат взвешенные вещества в количестве 25 - 27 мг/л, а сухой остаток - 18000 - 18120 мг/л.

Влажность осадков ЦОС составляет менее 50% (абс.), половину которых составляет кристаллизационная влага.

Осадки ЦОС представляют собой мелкодисперсную пастообразную массу с частицами 1 - 10 мкм и гелиевой структурой.

Введение в состав шихты осадков центральных очистных сооружений хлорной металлургии, а также увеличение содержания отходов гравитационного углеобогащения с одновременным снижением содержания глины в составе шихты приводит к повышению пористости готовых керамических изделий.

Отходы гравитационного углеобогащения содержат органические вещества, которые выгорают при обжиге, оставляют в керамическом материале поры. Сначала о процессе обжига при температурах 350 - 400 °С выделяются и сгорают летучие, а также удаляется кристаллизационная влага, находящаяся в осадках ЦОС, что обеспечивает частичную поризацию керамического черепка. Основная масса углерода выгорает при более высоких температурах 700 - 800 °С, в результате чего пористость увеличивается.

Карбонат кальция (CaCO_3), содержащийся в осадках ЦОС, интенсивно диссоциирует в керамической массе при температуре 900 - 950 °С, увеличивает пористость обожженных изделий, не вызывая образования пузырей, вспучивания и других пороков в обжигаемых изделиях.

Так как отходы гравитационного углеобогащения и осадки ЦОС хлорной металлургии имеют тонкодисперсный состав, то при тщательном перемешивании исходной смеси частички органических веществ и карбоната кальция равномерно распределяются по всей массе шихты. За счет этого при обжиге керамических изделий происходит последовательная равномерная поризация готовых изделий.

При обжиге происходит расплавление наиболее плавкой составной части керамической массы, которая обволакивает нерасплавившиеся частицы керамической массы, спекая ее. При

спекании происходит закрытие образовавшихся пор жидкой фазой - силикатными расплавами, образующимися при обжиге керамических изделий. Одновременно происходит формирование мелкокристаллической структуры муллита. В результате этих процессов резко уменьшается открытая пористость, поры образуются мелкие и закрытые.

За счет увеличения равномерной закрытой мелкой пористости понижается плотность керамических строительных изделий. При понижении плотности уменьшается объемный вес изделий.

Высокая равномерная пористость получаемых изделий позволяет снизить их теплопроводность. Теплопроводность уменьшается также за счет формы и размера получаемых пор (большая часть пор является мелкими и закрытыми).

При введении в состав шихты осадкой ЦОС хлорной металлургии, а также всех входящих в нее компонентов в заявляемых пределах снижается также себестоимость керамических строительных изделий.

Это обусловлено снижением затрат на топливо и сырье, на эксплуатацию строительных конструкций, снижением транспортных расходов при перевозке керамических строительных изделий.

Пример

Керамические изделия из предлагаемой шихты изготавливаются по известной технологии пластического способа производства.

Глину измельчают в глинорезных машинах до кусков размером не более 60мм, сушат в сушильном барабане при температуре 700 - 800°C до влажности не более 7 - 10% и измельчают в дезинтеграторах фракции 0,5 - 0,01мм (содержание фракции <0,09мм не менее 75%).

Отходы гравитационного углеобогащения дробят в центробежных дезинтеграторах до кусков размером не более 10мм и измельчают на шахтных мельницах до получения следующего гранулометрического состава: содержание фракции более 0,315мм в количестве 6%, фракции от 0,315мм до 0,14мм в количестве 44%, фракции менее 0,14мм в количестве 50%.

Подготовленную глину и отходы гравитационного углеобогащения направляют в бункера участка керамических изделий.

Осадки центральных очистных сооружений хлорной металлургии, поставщиком которой является Запорожский титано-магний комбинат, доставляются потребителю и выгружаются в короба.

Приготовление шихты производится в течение 3 - 4мин в следующем порядке. Глину и отходы гравитационного углеобогащения в заданном соотношении подают в смеситель, где их перемешивают и увлажняют водой. Затем шнековым дозатором подают осадки ЦОС и еще раз перемешивают до получения однородной пластичной массы.

Влажность готовой массы составляет 18 - 25%. Готовая шихта поступает на формовочный участок. Формование изделий осуществляют на вакуумных ленточных прессах. Поступающую в ленточный пресс керамическую массу с помощью шнека уплотняют, после чего она подается к выходному отверстию - мундштуку. Из последнего выходит непрерывный керамический брус, который попадает на автомат для резки и укладки кирпича-сырца на вагонетки туннельных сушил. Срок сушки кирпича от 24ч до 3 суток.

Обжиг керамических изделий производят в туннельных печах непрерывного действия.

Туннельная печь имеет три зоны: подогрева, обжига и охлаждения, через которые последовательно в течение 28 - 56 часов проходят вагонетки с кирпичом-сырцом.

Для проведения сравнительных испытаний были подготовлены 3 состава предлагаемой шихты для изготовления керамических строительных изделий, соответствующие предельным и оптимальному количеству компонентов.

Глину вводили в состав шихты в количестве 10мас.% (шихта №1), 20мас.% (шихта №2), 30мас.% (шихта №3).

Осадки центральных очистных сооружений хлорной металлургии в количестве 0,5мас.% (шихта №1), 1,5мас.% (шихта №2), 2,5мас.% (шихта №3).

Отходы гравитационного углеобогащения - в количестве 89,5мас.% (шихта №1), 78,5мас.% (шихта №2), 67,5мас.% (шихта №3).

Для сравнения были испытаны также шихты, в которых компоненты содержались в количествах, выходящих за пределы, предлагаемые настоящим техническим решением (шихты №4, 5), а также шихта, состав которой принят в качестве прототипа.

Изделия, полученные после обжига, подвергали испытаниям на водопоглощение по существующей методике (ГОСТ 7025 - 78), определяли плотность изделий (ГОСТ 3427 - 73) и теплопроводность по ГОСТ 700 - 76 - 87. Определяли также предел прочности при сжатии и изгибе испытуемых керамических изделий по ГОСТ 8462 - 85.

Водопоглощение керамических материалов используется как косвенный метод определения их пористости. Причем, при наличии большого количества открытых пор изделие характеризуется высоким водопоглощением, а при наличии большого количества закрытых пор или незначительного количества пор (открытых и закрытых) изделие характеризуется низким водопоглощением.

Составы шихт и результаты проведенных испытаний керамических изделий приведены в таблице.

Как видно из таблицы, водопоглощение изделий, полученных из предлагаемой шихты, ниже, чем у изделий, полученных из шихт, включающих заявляемые компоненты в количествах, выходящих за пределы, заявляемые в предлагаемом техническом решении. Это свидетельствует о наличии большого количества закрытых пор у изделий, полученных из предлагаемой шихты.

Изделия, полученные из шихты, известной из прототипа, имеют низкое водопоглощение, что характерно для изделий, имеющих незначительное количество открытых и закрытых пор.

Плотность и теплопроводность изделий, полученных из предлагаемой шихты ниже, чем у изделий, полученных из шихты, известной из прототипа, и из шихт, включающих заявляемые компоненты в количествах, выходящих за пределы, заявляемые в предлагаемом техническом решении.

Керамические изделия, полученные из предлагаемой шихты имеют достаточно высокие показатели предела прочности при сжатии и изгибе.

Себестоимость керамических изделий, полученных из предлагаемой шихты ниже, чем изделий, полученных из шихт №4, 5, а также из шихты, известной по прототипу.

Таблица

№ шихты	Содержание компонентов в шихте, %			Водопоглощение, %	Плотность, кг/м ³	Теплопроводность, ккал/м ² с	Предел прочности, МПа		Себестоимость* тыс.руб./1000 шт.
	Глина	Осадки центрифугальных очистных сооружений хлорной металлургии	Отход гравитационного углеобогащения				при сжатии	при изгибе	
1	10	0,5	89,5	20,1	1143	0,42	14,1	1,75	11,8
2	20	1,5	78,5	15,3	1140	0,41	15,0	1,95	11,3
3	30	2,5	67,5	16,8	1150	0,43	13,7	1,77	12,1
4	8	0,3	91,3	26,4	1210	0,49	7,4	1,21	16,5
5	33	2,8	64,3	24,8	1270	0,53	8,7	1,32	12,6
6 по прототипу	70	—	30,0	14,7	1650	0,62	13,5	1,72	19,0

* Данные представлены по состоянию на 10.01.93 г.