

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЛИЦЕВОГО КИРПИЧА

В связи с тем, что фасады зданий и сооружений, изготовленные из лицевого кирпича, являются самыми долговечными, а затраты на их содержание самыми низкими, одним из приоритетных направлений развития стеновой керамики было и остается совершенствование технологии производства лицевых изделий, повышение качества и расширение номенклатуры их производства.

Несмотря на это, проблема получения качественного долговечного лицевого кирпича с высоким уровнем технико-эксплуатационных и декоративных характеристик является достаточно актуальной. Одной из причин этого является невысокое качество глинистого сырья Беларуси. В связи с этим необходимо изыскание различных добавок, которые обеспечат улучшение технико-эксплуатационных, декоративных характеристик выпускаемых материалов, повысят их конкурентоспособность.

В настоящее время одним из приоритетных путей развития керамической промышленности при получении изделий строительного назначения является переход на нетрадиционные сырьевые материалы, а также вовлечение в производство отходов горнодобывающей и горнообогадательной промышленности.

Анализ минерально-сырьевой базы Республики Беларусь показывает, что к таким видам сырья можно отнести потенциально-перспективные месторождения мафит-ультрамафических пород (ультрабазитов) (Минская обл.) и глауконитсодержащих пород (Гомельская обл.), а также отходы обогащения железистых кварцитов (ОЖК) (Минская обл.) и отходы камнедробления Микашевичского ГОКа (гранитоидные отсева). Детальное исследование указанных сырьевых материалов подтвердило возможность использования их в качестве компонента массы при производстве различных видов керамических изделий [1-3].

Целью настоящей работы является изучение возможности использования нетрадиционных сырьевых материалов в качестве добавки при производстве лицевого керамического кирпича, а также ее влияние на цветовые и технико-эксплуатационные характеристики готовых изделий.

В качестве основного сырья выбрана полиминеральная легкоплавкая глина месторождения «Заполье». Данное сырье представляет интерес, поскольку имеет промышленное значение и является единственным компонентом шихты на УП «Обольский керамический завод» (г.п. Оболь, Витебская обл.) при производстве керамического кирпича по шликерной технологии, которая наиболее пригодна для получения однородно окрашенных керамических масс. Несмотря на все преимущества получения материалов методом полусухого прессования со шликерной подготовкой массы, лицевой кирпич, выпускаемый на вышеуказанном предприятии, имеет невысокие эксплуатационные (морозостойкость 35 циклов, механическая прочность при сжатии 17,5 МПа) и декоративные свойства (неинтенсивная окраска, наличие на поверхности выцветов и высолов).

Несмотря на то, что вышеуказанное петруригическое сырье имеет различное геологическое происхождение, сложено различными пороодообразующими минералами, оно имеет схожий химический состав и характеризуется значительным содержанием SiO_2 и Al_2O_3 , составляющим 53,6–88 и 5,1–14,7 % по массе. Суммарное количество FeO и Fe_2O_3 составляет 10–28 мас. %, а содержание оксидов щелочных и щелочно-земельных металлов колеблется в пределах 5,1–11,5 и 2,1–19,8 % по массе соответственно.

С целью исследования влияния указанных добавок на цветовые и технико-эксплуатационные характеристики их содержание в керамических массах изменяли от 5 до 30% с шагом варьирования 5%.

Опытные образцы получали по технологии полусухого прессования со шликерной подготовкой массы с последующей сушкой в сушильном шкафу при температуре $100 \pm 5^\circ\text{C}$ и обжигом в электрической печи при температурах 950–1100°C. Выдержкой при максимальной температуре составляла 1 ч. В результате проведенных исследований установлено, что интервал оптимального температурного режима обжига образцов составляет 1000–1050°C.

Основными техническими характеристиками образцов лицевого кирпича цветовые характеристики, водопоглощение, кажущаяся плотность, пористость, усадка и механическая прочность при сжатии и изгибе и морозостойкость.

Все образцы, полученные в результате термообработки при 1000°C и 1050°C, имели плотный равномерно окрашенный черепок без признаков деформации.

Образцы лицевого кирпича с добавкой глауконитового песка, ультрабазита и гранитных отсеков, термообработанные при 1000°C, характеризовались окраской от светло-кремовых до светло-

коричневых тонов. Увеличение температуры обжига на 50°C способствовало повышению насыщенности тона и яркости цвета на 3–7%, окраска образцов при этом характеризовалась кремовыми и кремово-оранжевыми тонами. При использовании в качестве добавки отходов обогащения железистых кварцитов получены образцы от светло-коричневых до коричневых тонов, что по нашему мнению можно объяснить высоким содержанием оксидов железа (II, III) в вводимой добавке (до 28,3% по массе).

Образцы лицевого кирпича, обожженные при температуре 1000°C, характеризовались относительно высокими значениями водопоглощения (20,5–26,7%), открытой пористости (32,7–39,1%), низкими значениями кажущейся плотности (1550–1670 кг/м³) и механической прочности при сжатии (12,5–14,6 МПа).

Сравнительная характеристика основных физико-химических свойств образцов, обожженных при температуре 1050°C, представлена в таблице.

Таблица – Основные физико-химические свойства опытных образцов

Наименование добавки	Содержание добав-ки, мас. %	Водопоглощение, %	Плотность кажущаяся, кг/м ³	Пористость открытая, %	Прочность при сжатии, МПа
Глауко-нигтовый песок	10	14,7	1840	27,6	19,5
	20	15,9	1832	28,1	18,9
	30	16,2	1816	30,2	18,0
Ультра-базит	10	18,1	1815	34,1	17,5
	20	19,4	1794	33,4	16,7
	30	20,9	1745	32,9	15,9
Гранито-идные от-севы	10	17,3	1830	31,4	18,5
	20	18,6	1790	32,8	17,7
	30	21,5	1733	34,9	15,5
ООЖК	10	15,8	1837	29,6	19,2
	20	16,5	1816	30,5	18,5
	30	18,5	1800	32,7	17,8

Как видно из представленной таблицы, увеличение содержания вводимых добавок приводит к незначительному снижению водопоглощения, кажущейся плотности и повышению открытой пористости, а также механической прочности, что объясняется увеличением содержания свободного кварца в керамических массах. Однако все значения физико-химических параметров соответствуют требованиям, предъявляемым СТБ 1160–99 к лицевому кирпичу.

Фазовый состав синтезированных материалов представлен преимущественно кварцем, анортитом и гематитом. Наиболее интен-

сивная кристаллизация анортита и минимальное содержание кварца характерно для масс, обладающих наименьшим водопоглощением и наибольшими значениями механической прочности.

Установлено, что до температуры 1000°C исследуемые добавки выполняют роль отошителя, а в интервале температур 1000–1050°C начинают оказывать незначительное флюсующее действие, за счет образования легкоплавких эвтектик между оксидами железа и оксидами щелочных и щелочноземельных оксидов. Кроме того, введения минеральных добавок способствует некоторой стабилизации химического состава легкоплавкого глинистого сырья и расширению интервала спекания керамических масс на их основе.

Несмотря на относительно высокое содержание в составе используемых добавок оксидов железа (II, III), составляющее до 28% по массе, объемного окрашивания керамического черепка в яркие, насыщенные тона не достигается, что, по-видимому, можно объяснить формированием бесцветных кристаллических фаз кварца и анортита.

Кроме того, использование гранитоидных отсеков и отходов обогащения железистых кварцитов в качестве компонента керамической массы для производства лицевого кирпича позволяет решать проблемы ресурсосбережения и утилизации отходов горнообогатительной промышленности.

Таким образом, в ходе экспериментальных исследований установлена принципиальная возможность использования петруггического сырья Беларуси для получения лицевого кирпича коричневой окраски с невысокой яркостью и насыщенностью тона.

ЛИТЕРАТУРА

1 Аксаментова, Н.В. Мафические дайки кристаллического фундамента Беларуси / Н.В. Аксаментова. – Минск: Институт геохимии и географии НАН Беларуси, 2005. – 93 с.

2 Левицкий, И.А. Исследование возможности использования глауконитсодержащих пород в производстве стеновых керамических материалов / И.А. Левицкий, Ю.Г. Павлокевич // Строительные материалы. – № 2. – 2005. – С. 46–48.

3 Климоп, Ю.А. Плотнспекшиеся керамические материалы низкотемпературного обжига для хозяйственных изделий / Ю.А. Климоп: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.17.11 / Бел. гос. технолог. ун-т. – Минск, 2005. – 21 с.