

РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ КЕРАМИЧЕСКИХ МАСС ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНОЙ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ ТЕХНОГЕННОГО И ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ

*Ю.Г. Павлюкевич¹, О.В. Кичкайло¹, И.В. Пиц¹, Ю.А. Климош¹,
О. Кизиниевич², Н.Н. Гундилович¹, П.С. Ларионов¹*

¹*УО «Белорусский государственный технологический университет»*

e-mail: pauliukevich@belstu.by

²*Вильнюсский технический университет имени Гедиминаса*

e-mail: olga.kizinievic@vgtu.lt

Традиционный способ отопления малоэтажных жилых домов предусматривает наличие специальных капитальных сооружений разных видов. Материалом для них является печной кирпич характеристики, которого обеспечивают необходимую устойчивость к высокотемпературным воздействиям. Замена шамотного огнеупорного кирпича в бытовых тепловых агрегатах более дешевыми и распространенными материалами является актуальной научной задачей. К числу таких материалов может быть отнесен керамический строительный кирпич, обладающий повышенными термомеханическими характеристиками.

Целью настоящей работы являлась разработка составов и технологических параметров получения изделий печной керамики на основе широко распространенного глинистого сырья и отходов промышленности.

В работе исследованы составы, содержащие в качестве основного компонента легкоплавкую полиминеральную каолинито-монтмориллонито-гидрослюдистую глину месторождения «Заполье» (Витебская обл., г.п. Оболь) (50–80 мас. %). Корректирующими добавками при синтезе печной керамики служили глина «Городное» (Брестская обл., Столинский р-н), шамот, доломит, отходы обогащения кварцевых песков и керамзитового производства. Применение тугоплавкой каолинито-монтмориллонито-гидрослюдистой глины месторождения «Городное» в количестве 10–30 мас. % способствует расширению интервала спекания керамических масс. Для повышения термомеханических характеристик, интенсификации спекания и фазообразования разрабатываемой печной керамики вводилось 10–20 мас. % отходов керамзитового производства ОАО «Завод керамзитового гравия г. Новолукомль» и глинистой части отходов обогащения кварцевых песков месторождения «Лениндар» (Гомельская обл., Добрушский р-н). Как компонент, обеспечивающий формирование термостойких структур и протекание необходимых физико-химических процессов в керамическом черепке при сушке и обжиге, использовалась зернистая добавка шамота – бой керамического кирпича производства ОАО «Обольский керамический завод» в количестве 10–20 мас. %. На основе каждой серии синтезировано по одному составу, модифицированному добавкой 5 мас. % доломита «Руба» (Витебская область, г.п. Руба), выступающего в роли плавня.

Синтез керамических материалов осуществлялся методом пластического формования с сухим способом подготовки масс. Обжиг образцов проводился в электрической печи при температурах 1000, 1050 и 1100 °С с выдержкой 1 ч.

Синтезированные материалы характеризовались красно-оранжевыми и коричневато-оранжевыми оттенками. Причем, интенсивность окраски образцов усиливается при увеличении количества глины «Городное», а также техногенного сырья в составах масс. При комбинировании глинистого сырья «Заполье» и «Городное» с отходами керамзитового гравия получены керамические материалы, характеризующиеся наименьшей насыщенностью цвета, в основном кремово-оранжевых тонов. Добавка доломита существенно не влияет на цвет синтезированных образцов. Увеличение температуры обжига до 1100 °С способствует усилению интенсивности цвета печного кирпича до коричневато-оранжевого.

Установлено, что при температурах обжига 1000 и 1050 °С все опробованные материалы и добавки не оказывают существенного интенсифицирующего действия на спекание материалов. При этом не происходит достаточного уплотнения керамического черепка, а именно снижения водопоглощения до 6–12 %.

Повышение температуры обжига на 50 °С, способствует уплотнению структуры образцов печной керамики. Так, на основании проведенных исследований установлено, что комбинация глинистого сырья «Заполье» (60 мас. %) и «Городное» (30 мас. %) при содержании шамота 10 мас. %, а также замена 30 мас. % глины «Заполье» на 20 мас. % отхода керамзитового производства и 10 мас. % глины «Городное» при температуре обжига 1100 °С позволяет получать бездефектные материалы насыщенных коричневато-оранжевых тонов с наиболее высоким комплексом физико-механических свойств: общая линейная усадка 9,7–10,7 %, водопоглощение 6,4–9,7 %, кажущаяся плотность 2017–2094 кг/м³, прочность при изгибе и при сжатии соответственно 13,3–14,0 и 39,9–42,0 МПа.

Результаты экспериментального определения термической стойкости образцов оптимальных составов при нагреве до температуры 800 °С и охлаждении в проточной воде показали, что они выдерживают пять циклов «нагрев – охлаждение» без видимых изменений. В настоящее время проводятся дальнейшие испытания образцов и исследование влияния термоциклирования на их физико-химические свойства.

Разработанные керамические массы обеспечивают возможность получения материалов для производства печной керамики пластическим способом при температуре обжига 1100 °С со следующими техническими характеристиками: морозостойкость более 25 циклов; удельная эффективная активность естественных радионуклидов 161,1–168,9 Бк/кг; теплопроводность 0,66–0,69 Вт/(м·К).