

РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ ПЛОТНОСПЕКШИХСЯ МАСС И ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ БЫТОВОЙ КЕРАМИКИ

Ю.А. Климош

Научный руководитель – д.т.н., профессор *И.А. Левицкий*
Белорусский государственный технологический университет

В настоящее время плотнospекшиеся керамические материалы пользуются повышенным спросом на мировом рынке изделий бытового назначения (вазы для цветов, горшки для жаркого, чайная и кофейная посуда, керамические бутылки для разлива напитков и др.), а их производство является перспективным и экономически целесообразным. Целью данных исследований являлась разработка составов керамических масс, обеспечивающих получение изделий с плотным спекшимся черепком (водопоглощение до 5 %) на основе глинистого сырья Беларуси при низкотемпературном обжиге (1000–1050 °С).

Для исследований выбраны керамические массы на основе смеси легкоплавких глин “Лукомль” Витебской области, “Гайдуковка” Минской области и комплексного плавня. В качестве составляющих комплексного плавня в данной работе использовалось бороалюмосиликатное стекло, содержащее в своем составе B_2O_3 , SiO_2 , Al_2O_3 , Na_2O и K_2O в сочетании с нефелин-сиенитом. Соотношение указанных составляющих комплексного плавня варьировалось и составляло 1:1, 1:3, 3:1 соответственно. Использование комбинаций плавней за счет изменения соотношения RO/R_2O (где RO – CaO , MgO ; R_2O – Na_2O и K_2O) позволяет регулировать количество и реакционную способность расплава и тем самым интенсифицировать процессы спекания. Для расширения интервала спекшегося состояния и стимулирования процессов образования требуемых кристаллических фаз вводились огнеупорная глина Латненского месторождения (Россия) и лом шамотных огнеупоров в количестве по 10 % (здесь и далее по тексту указано массовое содержание).

Изготовление изделий осуществляли по традиционной шликерной технологии методом совместного мокрого помола всех составляющих до остатка на сите № 0063 в количестве 1,5–2,0 %. Влажность шликера составляла 42–45 %. Литье изделий производилось в гипсовые формы сливным способом. Высушенные образцы подвергали обжигу в электрической печи при температурах 950–1050 °С с выдержкой при конечной температуре 1 ч.

Проведенные исследования позволили установить определяющую роль оптимального соотношения комплексной флюсующей добавки на процессы формирования структуры и свойств материалов. Установлено, что это является главным фактором эффективного интенсифицирующего действия, приводящего к образованию низкотемпературных эвтектик и более раннему появлению расплава. Оптимальное соотношение нефелин-сиенита и стеклофритты в составе комплексного плавня составляет 1:1. Лучшие физико-химические свойства имеют образцы изделий, обожженные при температуре 1050 ± 20 °С: водопоглощение составляет 0,5–3,8 %; кажущаяся плотность – 2140–2450 kg/m^3 ; пористость – 3,8–9,6 %; общая усадка – 3–8 %. Значения температурного коэффициента линейного расширения исследуемых масс находятся в пределах $(67–73) \cdot 10^{-7} K^{-1}$.

Рентгенофазовым анализом установлено, что основными кристаллическими фазами изделий являются анортит, α -кварц, гематит. Для обеспечения требуемой степени спекания и соответственно водонепроницаемости керамических изделий более желательной фазой является анортит. Образование максимального количества анортита фиксируется при температуре 1030–1050 °С, при обеспечении оптимального соотношения оксидов RO/R_2O , равного 1,2–1,5.

В ходе проведенных исследований разработаны составы масс, позволяющие получать изделия с плотным спекшимся черепком. Установлено, что для масс оптимальных составов сумма оксидов ($RO+R_2O+Fe_2O_3$) составляет не менее 17 %, содержание Al_2O_3 – не менее 18 %, а отношение Al_2O_3/SiO_2 – 0,25–0,3 при указанном выше соотношении RO/R_2O .

Керамические массы прошли промышленную апробацию и внедрены на ОАО “Белхудожкерамика” для производства штофов для разлива бальзама “Климовичский”.