

УДК 666.7

ПОЛУЧЕНИЕ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ CaO–SiO₂
ДЛЯ ЛИТЬЯ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ

А. С. САМСОНОВА

Научный руководитель Р. Ю. ПОПОВ, канд. техн. наук, доц.
Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь

В промышленности для литейной оснастки перспективными керамическими огнеупорными материалами для литья алюминия и его сплавов являются огнеприпасы на основе силикатов, преимущественно волластонита. Волластонитовая керамика обладает уникальными эксплуатационными характеристиками: высокой термо- и химической стойкостью к алюминиевым расплавам, низким коэффициентом теплопроводности, а также высокими прочностными характеристиками за счет механического зацепления игл волластонита с компонентами силикатных масс.

В работе для синтеза волластонитсодержащей керамики в качестве сырьевых материалов использовали следующие компоненты: доломитовую муку, кальцийсодержащие отходы циклонной пыли с известкового цеха (г. Климовичи), маршалит, трепел месторождения «Стальное», огнеупорную глину Веселовского месторождения. Изготовление опытных образцов осуществлялось методом полусухого прессования. Предварительно подготовленные сырьевые компоненты (измельченные до остатка на сите № 05 1 %...2 % и высушенные при 50 °С в сушильном шкафу) подвергали совместному помолу в микрошаровой мельнице в течение 20 мин, далее смесь увлажняли до влажности 6 % масс...8 % масс. Готовый пресс-порошок вылеживался в течение 1 сут. Опытные образцы прессовали на гидравлическом прессе при давлении 20...25 МПа (прессование двухступенчатое). Далее проводилась сушка образцов в сушильном шкафу при температуре (100 ± 5) °С, после чего образцы обжигались в печи в интервале 1000 °С...1300 °С с подъемом температуры 5 °С/мин и выдержкой 1 ч при максимальной температуре. Образцы охлаждались инерционно вместе с печью до комнатной температуры. Исследование свойств и фазового состава синтезированного материала позволило установить, что наиболее полно синтез волластонита происходит в смеси кальцийсодержащего отхода и трепела с улучшением эксплуатационных характеристик. Материалы, получаемые на основе указанных сырьевых компонентов при оптимальной температуре обжига 1150 °С, характеризуются следующими показателями свойств: водопоглощение – 15,4 %, кажущаяся плотность – 1872 кг/м³, открытая пористость – 28,8 %, механическая прочность при сжатии – 60,1 МПа, температурный коэффициент линейного расширения – 6,9·10⁻⁶ К⁻¹. Рентгенофазовый анализ полученной керамики показал, что качественный фазовый состав представлен волластонитом и псевдо-волластонитом, низкотемпературной модификацией кварца, в незначительном количестве фиксируются тридимит, неустойчивое соединение Ca₂SiO₄, а также присутствуют несвязанный кварц и оксид кальция, также в некоторых образцах состава проявляется известь.