

новить, что рост кристаллов тенорита обеспечивается преимущественно из сформированного расплава.

Проведенные заводские испытания синтезированных глазурей в условиях ОАО «Белхудожкерамика» подтвердили высокое качество и обеспечение соответствия покрытий требованиям нормативно-технической документации.

Список использованных источников

1. Некрасов Б.В. Курс общей химии. М. Госхимиздат, 1961. 973 с.
2. Иванова В.П., Касатов Б.К., Красавина Т.Н., Розинова В.Л. Термический анализ минералов и горных пород. Л.: Недра. 1974. С. 182–187.

УДК 666.76

И.А. Левицкий, О.В. Кичкайло, А.И. Тригубович
Белорусский государственный технологический университет

ИТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ СПЕКАНИЯ ЛИТИЙАЛЮМОСИЛИКАТНОЙ КЕРАМИКИ МОДИФИЦИРУЮЩИМИ ДОБАВКАМИ

Близкие к нулю показатели термического расширения в широком температурном интервале и способность выдерживать без разрушения резкие изменения температуры являются определяющими для литий-содержащей керамики.

Ранее проведенными исследованиями [1] нами получены керамические материалы в сечении литийалюмосиликатной системы, расположенные на диаграмме состояния в границах полей кристаллизации эвкриптита и сподумена, которые при температуре обжига 1200 °С обеспечивают водопоглощение 18,7–22,4 %; механическую прочность при изгибе, которая составляет 50–55 МПа; температурный коэффициент линейного расширения (ТКЛР) находящийся в интервале от минус $0,72 \cdot 10^{-6} \cdot \text{K}^{-1}$ до $0,3 \cdot 10^{-6} \cdot \text{K}^{-1}$. Составы включают, мас. %: 7,5 Li₂O; 32,5–42,5 Al₂O₃ и 50,0–65,0 SiO₂. Термостойкость керамических образцов указанной области составляют 100 термоциклов (350–20 °С).

Недостатком указанной массы являются высокие значения водопоглощения образцов, что не позволяет их использовать при изготовлении технической керамики, к которой предъявляются повышенные требования по водонепроницаемости и механической прочности.

В качестве добавок, интенсифицирующих спекание, использовались следующие материалы: кремнеземное стекловолокно, электрокорунд, серпентин и триоксид хрома (Cr_2O_3). Выбор этих добавок произведен согласно имеющимся литературным данным о положительном влиянии указанных составляющих на повышение степени спекания и физико-механических свойств изделий.

Указанные индивидуальные добавки вводились в оптимальный состав литийалюмосиликатной керамики в следующих количествах: рубленое кремнеземное стекловолокно фракций 5–25 мм а также Cr_2O_3 в количестве 0,5–1,5 мас. %, с шагом 0,5%; электрокорунд и серпентин – 1–10 мас. % с интервалом 5%.

Исходный состав литийсодержащей массы включает каолин просяновский, песок кварцевый, карбонат лития, глинозем, глину «Керамик-Веско» и апатитовый концентрат.

Сырьевые компоненты измельчались мокрым помолом составляющих компонентов при влажности 45–50 % в микрошаровой мельнице до остатка на сите № 0063 в количестве 1,2–1,5 %. Порошки готовились из шликерных масс обезвоживанием шликера в сушильном шкафу и приготовлением порошков, которые обеспечивали следующий гранулометрический состав. Остатки на ситах составили, мас. %: № 1 – не более 3; от № 05 до № 0315 – 15 – 18; № 025 – 55–72. Масса гранул, прошедших сквозь сито № 025 – от 18 до 35.

Влажность пресс-порошков находилась в интервале 4–5 %. Давление прессования образцов составляло 10–12 МПа.

Образцы подвергались сушке в сушильном шкафу до влажности не более 2 % и обжигу в лабораторной электрической печи при температуре 1100 ± 5 °С с выдержкой при максимальной температуре в течение 1,5 ч.

Обоженные образцы характеризовались гладкой ровной поверхностью желтовато-охристого цвета и отсутствием дефектов.

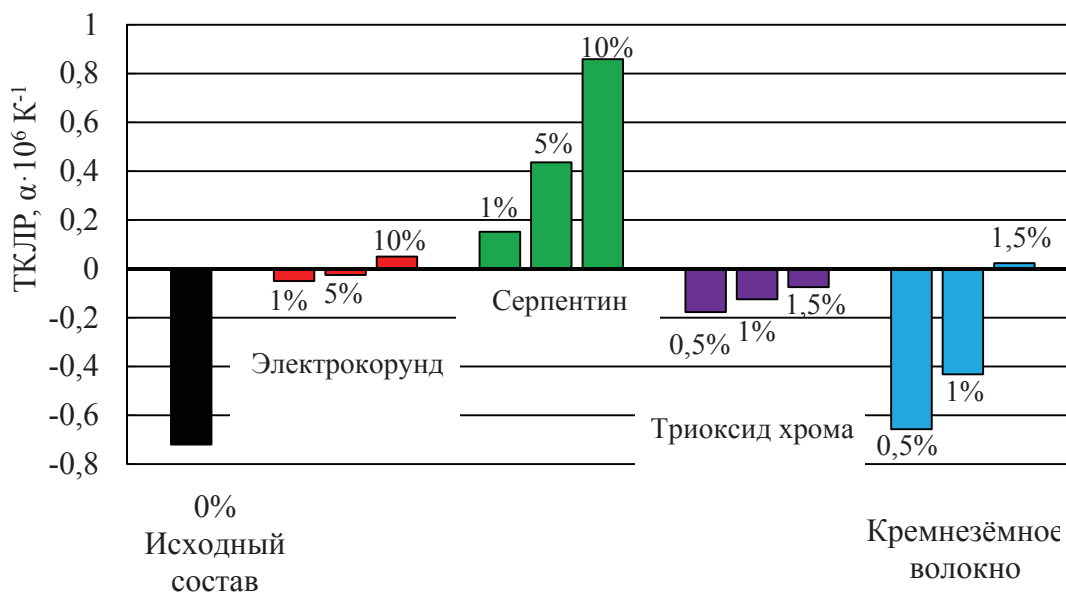
Исследования свойств образцов проводились по стандартным методикам керамического производства.

Установлено, что добавки серпентина приводили к повышению ТКЛР до положительных значений: $0,152 \cdot 10^{-6} \cdot \text{K}^{-1}$ при введении его в количестве 1 мас. % и при добавке 5 и 10 мас. % ТКЛР составляли $0,44 \cdot 10^{-6} \cdot \text{K}^{-1}$ и $0,86 \cdot 10^{-6} \cdot \text{K}^{-1}$ соответственно, что иллюстрирует рисунок.

Показатели водопоглощения при этом снижались от 28,6 % до 24,3 % и 22,3 % соответственно. Механическая прочность при сжатии образцов возрастала от 13,6–13,8 МПа при 1–5 мас. % серпентина до 20,9 МПа при его добавке 10 мас. %.

Добавки электрокорунда в количестве 1–10 мас. % приводили к некоторому повышению значений ТКЛР, которые имеют отрицательное значение и составляют от минус $0,05 \cdot 10^{-6} \cdot \text{K}^{-1}$ до плюс $0,05 \cdot 10^{-6} \cdot \text{K}^{-1}$. Добавка электрокорунда не влияла на изменение показателей водопоглощения и механической прочности при изгибе образцов.

Что касается добавок Cr_2O_3 , то они несколько повышали значения ТКЛР по сравнению с исходным составом, и эти значения изменялись от минус $0,17 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$ при введении 0,5 мас. % Cr_2O_3 до минус $0,125 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$ при добавке 1,5 мас. % Cr_2O_3 .



Количество добавок в исходный состав указано на гистограммах значений ТКЛР

Зависимость ТКЛР опытных образцов литийалюмосиликатной керамики от содержания модифицирующих добавок, мас. %

Показатели водопоглощения образцов незначительно снижались от 29,3 % при введении 0,5 мас. % Cr_2O_3 до 28,5 % при добавке 1,5 мас. % Cr_2O_3 . Механическая прочность возрастала незначительно.

Установлено, что введение добавок рубленого кремнезёмного стекловолокна обеспечивало незначительное повышение значений ТКЛР, которые сохранялось на уровне минус $0,66 \cdot 10^{-6} \cdot \text{K}^{-1}$ при содержании 0,5 мас. % кремнезёмного стекловолокна и минус $0,43 \cdot 10^{-6} \cdot \text{K}^{-1}$ при его содержании в количестве 1,0 мас. %. Далее значения ТКЛР возрастали и составляли плюс $0,023 \cdot 10^{-6} \cdot \text{K}^{-1}$ при введении 1,5 мас. % кремнезёмного волокна.

Водопоглощение образцов при этом также снижались от 28 % у исходного состава до 25,9 %. Так для образцов, содержащих 0,5 и 1,0 мас. % кремнезёмного волокна, водопоглощение сохранялось на

уровне исходной массы и составляет 29,2–28,7 %. Добавка кремнеземного волокна в количестве 10 мас. % снижала водопоглощение до 26,0 %.

Термостойкость всех образцов составляет более 120 термических циклов (350–20 °С).

Проведенные исследования позволили заключить, что интенсификацию процессов спекания алюмосиликатной керамики наиболее существенно повышали добавки серпентина, вводимого в количестве 5–10 мас. % и рубленного кремнеземного стекловолокна – 0,5 – 1,0 %. При этом значения ТКЛР оставались близкими к нулю.

Список использованных источников

1. Кичкайло О.В., Интенсификация спекания термостойкой керамики на основе системы $\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ / О.В. Кичкайло, И.А. Левицкий // Огнеупоры и техническая керамика. – 2015. – № 10 – С. 3–13.

УДК 694:620.98

¹О.К. Леонович, ²Н.С. Ерофеев

¹Белорусский государственный технологический университет

²ОАО «Мозырский ДОК»

ТЕХНОЛОГИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ УТЕПЛИТЕЛЯ «БЕЛТЕРМО»

Теплоизоляционные плиты из древесного волокна «Белтермо» изготовленные методом сухого прессования на оборудовании «Siempelkamp» с применением смол PMDI на ОАО «Мозырский ДОК» являются экологически безопасными и значительно превосходят по качеству плиты из стекловаты.

Теплоизоляционные плиты «Белтермо» самый эффективный и экологически чистый изоляционный материал на сегодняшний день, гарантирующий эффективную защиту от холода и жары, отличную звукоизоляцию и комфортный микроклимат, что обеспечивает наиболее высокий уровень энергоэффективности зданий по сравнению с использованием других теплоизоляционных материалов. Плиты «Белтермо» соответствуют требованиям EN 13171. Сочетание различных видов изоляционных плит «Белтермо» позволяет обеспечить изоляцию всех видов конструкций зданий: кровли, перекрытий, стен, пере-