

Ю. Г. Павлюкевич, доц., канд. техн. наук;
Н. Н. Гундилович, мл. науч. сотр.;
П.С. Ларионов, асп. (БГТУ, г. Минск)

ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРНЫХ ФАКТОРОВ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КВАРЦЕВОЙ КЕРАМИКИ

В работе установлено влияние режимов термообработки (температура обжига, продолжительность выдержки при максимальной температуре) на физико-химические свойства кварцевой керамики, полученной с использованием полифенилсилоксана. Выявлена взаимосвязь между фракционным составом кварцевого стекла, плотностью и физико-механическими характеристиками кварцевой керамики для получения огнеупорного припаса.

В качестве сырьевых материалов для получения опытных образцов использовано кварцевое стекло производства ОАО «Коралл», выпускаемое предприятием в виде трубок различного диаметра по ГОСТ 15130. В качестве технологического связующего использовался полифенилсилан, который вводился в виде кремнийорганического лака марки КО-815 (ГОСТ 11066) в количестве 5–12,5 %.

Опытные образцы были получены методом полусухого прессования на основе кварцевого стекла фракций, мм: 0,25–0,5; 0,5–1,0; 1–2. Обжиг осуществлялся при температурах 1150–1250 °С с выдержкой при максимальной температуре 1–3 ч.

Зависимость механической прочности образцов от температуры обжига и гранулометрического состава кварцевого стекла представлена на рис. 1.

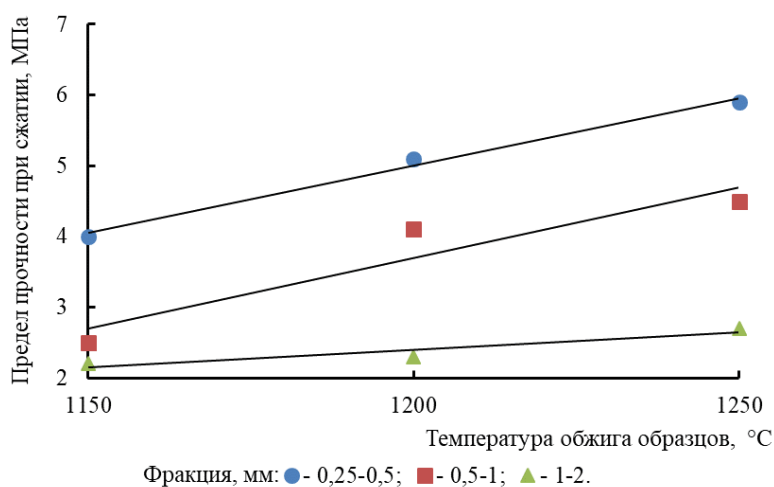


Рисунок 1 - Зависимость прочности образцов от температуры обжига и гранулометрического состава кварцевого стекла

На рис. 2 представлена зависимость предела прочности при сжатии образцов, полученных на основе кварцевого стекла фракции 0,5–1 мм, от температуры обжига и продолжительности выдержки при максимальной температуре.

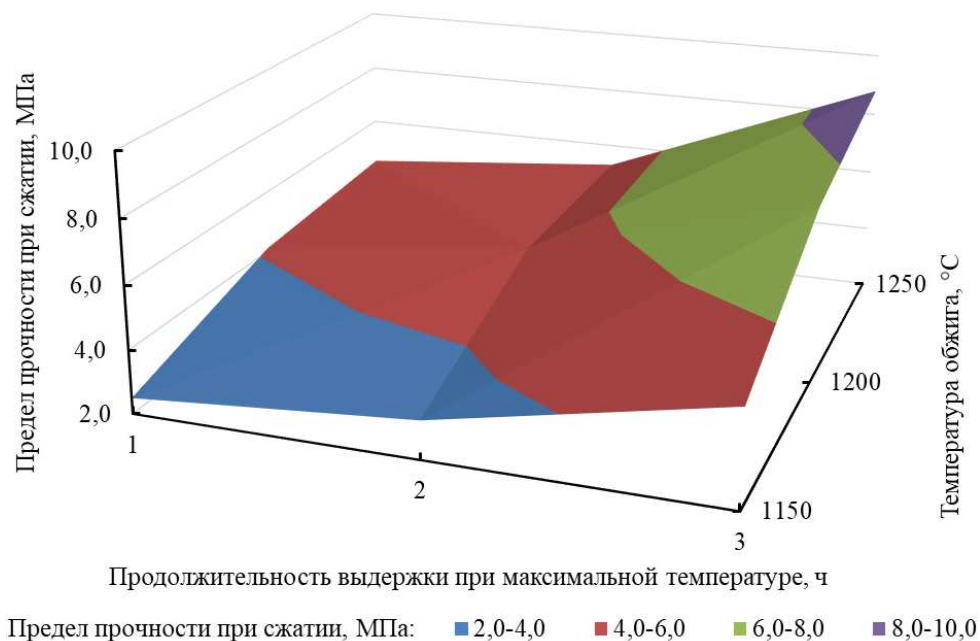


Рисунок 2 - Зависимость прочности образцов от температуры обжига и гранулометрического состава кварцевого стекла

Из рис. 1 и 2 видно, что повышение температуры обжига от 1150 до 1250 °С, дисперсности кварцевого стекла и продолжительности изотермической выдержки от 1 до 3 ч сопровождается ростом предела прочности при сжатии опытных образцов, обусловленным интенсификацией процесса спекания, увеличением свободной поверхностной энергии частиц кварцевого стекла и площади взаимодействия. Введение полифенилсилоксана в состав сырьевых композиций повышает кристаллизационную устойчивость кварцевой керамики до 1250 °С за счет формирования слоя аморфного SiO₂ на поверхности частиц кварцевого стекла, который затрудняет диффузию и последующее удаление OH⁻ из материала. Увеличение содержания гидроксильных групп в структуре стекла объясняется взаимодействием SiO₂ с парами воды, формирующимися при пиролизе полифенилсилоксана.

Полученные материалы обладали высокими физико-химическими свойствами: прочность при сжатии, МПа – 4,0–8,8; плотность, кг/м³ – 1250–1780; удельная теплоемкость, кДж/(кг·К) – 0,71–2,62; термостойкость, °С – 1000–1300; открытая пористость, % – 18–43.