

Керамические целъзиано-корундовые электроизоляционные материалы

Дятлова Е.М., Шамкалович В.И.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время отрасли промышленности Республики Беларусь испытывают острую необходимость в высокотемпературных электроизоляционных материалах, способных сохранять свои электрофизические характеристики в широком диапазоне температур. Материалы могут быть использованы в камерах высоковольтных выключателей, для футеровки индукторов, электрических печей сопротивления, работающих в условиях резкого термоциклирования.

Целью исследования является разработка керамических термостойких электроизоляционных материалов в системе $MgO-BaO-Al_2O_3-SiO_2$ на основе кристаллических фаз кордиерита ($2MgO \cdot 2Al_2O_3 \cdot 5SiO_2$) и целъзиана ($BaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2 \cdot SiO_2$). Каждая из этих фаз имеет свои достоинства и недостатки, поэтому их рациональное сочетание позволит получить керамические материалы с высокими термомеханическими характеристиками. Опытные составы масс выбраны, исходя из заданного соотношения от 0,5:0,5 до 0,9:0,1. В качестве сырьевых компонентов использовались таль онотский, глина огнеупорная, технический глинозем и карбонат бария. Исходные смеси получали совместным помолом компонентов до удельной поверхности 6000 – 7000 cm^2/g . Спекание образцов проводили при температурах 1250 – 1350 °С. Были изучены основные физико-химические и электрофизические характеристики материалов и установлена их зависимость от состава исходных смесей и температуры синтеза.

Показано, что введение бария значительно повышает её электроизоляционные характеристики, т.к. крупный катион Ba^{2+} (ионный радиус 1,35 нм) снижает подвижность носителей заряда, что оказывает влияние на электропроводимость и диэлектрические потери. В результате проведенного исследования получен целъзиано-кордиеритовый керамический материал, который обладает высокими показателями удельного электрического сопротивления (1015 Ом·см) и пробивной напряженности (30 – 35 кВ/мм), механической прочностью при изгибе – 80 МПа, температурным коэффициентом линейного расширения - $2 \cdot 10^{-6}$ К⁻¹ и термостойкостью – более 70 теплосмен (800° - вода). Электроизоляторы из разработанных материалов были использованы взамен импортных в печах сопротивления на машиностроительных предприятиях Республики Беларусь и могут найти еще более широкое применение для других целей.