УДК 666.593.2

Н.Ю. ГЛУЩЕНКО, НТУ «ХПИ», Харьков, Украина
Е.Б. ДАЙНЕКО, НТУ «ХПИ», Харьков, Украина
Е.Ю. ФЕДОРЕНКО, д-р техн. наук, проф., НТУ «ХПИ», Харьков, Украина

Фазовый состав и свойства электротехнического фарфора с пониженной температурой обжига

Технология электротехнического фарфора предполагает большие энергетические затраты на производство изоляторов, обжиг которых традиционно осуществляется при 1350÷1400 ºС. Разработка масс, обеспечивающих электротехнического фарфора с комплексом заданных механических и электрофизических характеристик, позволит существенно снизить температуру обжига изделий и сократить затраты природного газа.

Целью настоящих исследований является разработка масс для получения низкотемпературного синтеза фарфора и оптимизация его фазового состава для обеспечения требуемого уровня свойств согласно ГОСТ 20419-83.

Проектирование новых керамических материалов с комплексом заданных свойств базировалось на использовании оригинальной методологии прогнозирования их поведения при воздействии интенсивных механических и тепловых нагрузок, аналогичных возникающим в условиях эксплуатации фарфоровых изоляторов. Для реализации такого подхода осуществляли 3D моделирование структуры материала, основанное на методе конечных элементов (МКЭ). Создана трехмерная микроуровневая модель, воспроизводящая особенности фазового состава и структуры элементарного объема изоляторного фарфора. При моделировании поведения материала в службе модель подвергали силовому и тепловому нагружению с целью имитации условий службы фарфоровых изоляторов. Оценивали напряженно-деформированное состояние системы и анализировали распределение полей термосиловых напряжений исследуемой модели. Варьирование вида, концентрации и свойств фазовых составляющих материала позволило установить оптимальные параметры структуры материала, при которых исключаются микроразрушения, возникновение которых приводит к выходу изолятора из строя. Разработаны составы оксидных и сырьевых композиций, обеспечивающие получение при обжиге (1200 ºС) материалов с нулевым водопоглощением и следующимисвойствами: удельное объемное сопротивление ρ_v = 4,01·1014 Ом·см (при t = 20 ºС); электрическая прочность $E_м$ = 27,99 кВ·мм$^{-1}$ (при f = 50 Гц); тангенс угла диэлектрических потерь tgδ·10^3 = 12,11 (при f = 50 Гц). Использование низкотемпературного электрофарфора в производстве низковольтных изоляторов позволит снизить температуру обжига на 150 ºС, обеспечить стабильность их функционирования и продлить срок эффективной эксплуатации.