

Стрельников В. И. ст. преподаватель каф. ХТНР

ПОИСК МЕТОДОВ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ФАРФОРОВЫХ ИЗОЛЯТОРОВ

В промышленности в целях неразрушающего контроля материалов применяют различные методы: рентгеновский, лазерно-акустический, ультразвуковой, термоакустический, радиоволновой и некоторые другие.

В Украине и за рубежом уже давно ведется широкий поиск наиболее приемлемых методов контроля качества керамических изделий. Так, например, в 1984 году введен в действие госстандарт на акустический метод определения свойств изделий, на огнеупорные бетонные изделия с 1983 года распространяется стандарт, регламентирующий применение ультразвукового метода контроля качества. УЗ – методом определяют термостойкость глиноземистой керамики [1], он же обеспечивает оценку термopовреждаемости керамики [2], причем ультразвуковая спектральная дефектоскопия по сравнению с другими УЗ – методами несет значительный объем косвенной информации о степени деструкции материала, начала его микроразрушения, не всегда регистрируемого при механических испытаниях [3].

Все большее применение находит метод акустической эмиссии, он позволяет вести контроль качества прессования пьезокерамики, огнеупоров, стеклокристаллических материалов.

УЗ –метод предложен и для оценки спеченности высоковольтных изоляторов [4], при этом установлена возможность не только определить данный параметр, но и выбрать изделия с наилучшими качественными показателями для ответственных энергетических установок.

Применение УЗ – дефектоскопии позволило установить, что механические и гидравлические испытания фарфоровых изоляторов снижают надежность работы изделий в эксплуатации [5].

Изделия из электротехнического фарфора работают в условиях больших механических нагрузок, в линиях электропередач изоляторы постоянно подвергаются вибрационным воздействиям. Поэтому прогнозирование

усталостной прочности и вероятности разрушения электрофарфора – актуальная задача. В связи с этим, интерес представляет возможность использования явления акустической эмиссии, заключающееся в следующем.

Процесс перестройки структуры в материале сопровождается деструктивными явлениями с выделением или поглощением энергии, в результате которых в материале возникают механические колебания. Они, в свою очередь, сопровождаются звуковыми сигналами, интенсивность которых можно фиксировать. Это характеризует изменение напряженного состояния в материале, вызываемое как вследствие фазовых превращений, так и из-за термических и механических воздействий температурного или силового поля. В тоже время опыт исследований свидетельствует о том, что при наличии в материале очень сильно развитых трещин (и соответственно низкой прочности) акустическая эмиссия крайне незначительна и контроль затруднен. Это говорит о необходимости дальнейшего поиска методов и аппаратного оформления дефектоскопии изоляторов.

В связи с этим для исследования уровня дефектности подвесных тарельчатых изоляторов был опробован метод акустической эмиссии на экспериментальной установке с использованием вместо механического нагружения керамики термоциклирование на криогенном стенде. Установка включала в себя пьезоэлектрический датчик резонансного типа, блок регистрации УЗ-сигналов, самописец, статический киловольтметр С-100.

Испытуемые изоляторы подвешивались в гирлянде шапкой вниз. На заземленную шапку крепился датчик, на стержень плавно подавали контролируемое статическим киловольтметром переменное напряжение частотой 50Гц. На изоляторах с порами, трещинами возникал коронный разряд, сопровождающийся выделением части энергии в виде акустических колебаний. Последние фиксировались датчиком, усиливались и записывались самописцем, а затем обрабатывались. Для выявления микротрещин в цементной связке (армировочном материале) изоляторы подвергали термическому нагружению в ванне с парами жидкого азота, температура контролировалась газовым термометром.

В результате испытаний установлена возможность использования данного метода дефектовки изоляторов на наличие микротрещин и пустот. Однако, возникают трудности в оценке точности границ пределов

показателей качества изделий, необходимо найти способ устранения дополнительных шумов, мешающих точному определению таких границ, решить вопрос относительно возможности задания также и механической нагрузки.

Литература:

1. Соколова З.Н., Бандеров Г.П. Контроль пористости и прочности кварцевой керамики ультразвуковым методом // Стекло и керамика. – 1984.- № 4.- С.27-28.

2. Перекопский Л.П., Логунов О.А., Свиридова Н.В. Новый ультразвуковой импульсный метод контроля прочности бетона // Строительные материалы и конструкции. – 1986.- №3.- С. 32-33.

3. Применение ультразвукового спектрального метода при оценке термopовреждаемости огнеупорной керамики / Г.А. Гогоци, А.Н. Реговский, В.И.Зубов и др.// Огнеупоры. -1984.-№4.- С. 25-27.

4. Ультразвуковой неразрушающий метод контроля спеченности высоковольтных изоляторов / Е.Г. Пашук, В.Д. Бешенцев, Б.П.Пашаев и др.// Стекло и керамика.- 1979.- №9.- С. 17-18.

Суворов А.С. Ультразвуковая дефектоскопия высоковольтных фарфоровых изоляторов // Электрические станции.- 1975.- №1.- С. 71-75.