Модификация коронирующего электрода в Поверхностном диэлектрическом барьерном разряде

Лазукин А.В., Селивонин И.В., 1Моралев И.А., Кривов С.А.

Московский энергетический институт, г. Москва, Россия, lazukin\_av@mail.ru
1Объединенный институт высоких температур РАН, 125412 Москва, Ижорская ул.,
 13 стр.2, morler@mail.ru

Изучено влияние разрядной экспозиции на характеристики поверхностного диэлектрического барьерного разряда. Исследование проводилось для разрядников на керамическом диэлектрике (корундовая керамика, толщина 1 мм), в качестве электрода использовалась медные и алюминиевые фольги (толщина 20 мкм). Электродная система питалась синусоидальным напряжением частоты 25 и 100 кГц. Экспонирование проводилось интервалами по 2 – 8 часов в течение 96 часов в воздухе атмосферного давления при нормальной влажности при слабом токе воздуха (вытяжка защитная). Показано, что модификация кромки коронирующего электрода в результате горения разряда оказывает существенное влияние на динамику микроразрядов и энергию, вложенную в разряд. Исследованы структурные изменения кромки электрода, их влияние на динамику разрядного факела. Обнаружена принципиально различная динамика микроразрядов на алюминиевых и медных электродах в воздухе. При умеренных (3 – 3,5 кВ) амплитудах питающего напряжения на медных электродах наблюдается стабильная привязка микроразряда на протяжении многих периодов питающего напряжения. На алюминиевых электродах в результате быстрого образования оксидной пленки в месте горения разряда точка привязки быстро изменяет свое положение.

С помощью различных методов микроскопии (лазерный конфокальный микроскоп Olympus Lext OLS4000, оптический микроскоп МБР-9) исследована структура кромки электрода. Обнаружено, что потери толщины электрода даже при длительной экспозиции не наблюдается, изменение формы электрода в первую очередь связано с формированием на нем пористых оксидных структур. Для каждого из материалов обнаружено интенсивное образование дендрито-подобных и губко-подобных структур в окрестности кромки. Результатом различной динамики микроразрядов является различная морфология оксидных образований на поверхности электрода. В случае алюминиевого электрода наблюдается формирование дендритного бортика на расстоянии в несколько сот микрон от кромки электрода; в случае медного электрода нарастание окисла происходит непосредственно на кромке. Формирование непроводящего слоя на кромке медного электрода приводит к существенному снижению мощности разряда с течением времени, а также к увеличению напряжения зажигания разряда. Обнаружено существенное влияние генерируемого разрядом озона на динамику разрядной мощности и окисление медного электрода. Представляется, что полученные результаты могут быть использованы при проектировании электротехнологических установок, использующих поверхностный ДБР, а также плазменных актуаторов.