

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРИОДИЧЕСКОГО РАЗРЯДА В ПОТОКЕ ЖИДКОСТИ

В работе исследовался импульсный разряд в жидкости при атмосферном давлении. Разряды такого типа могут существенно модифицировать поверхности электродов, меняя как морфологию поверхности, так и ее прочностные характеристики. Охлаждение обрабатываемого образца потоком жидкости, используемой в разряде, не позволяет ей нагреваться до температур, близких к плавлению, при этом мощность, вкладываемая в разряд, составляет несколько кВт, а обрабатываемая поверхность имеет площадь несколько см².

На рисунке 1 изображена принципиальная схема установки. В ней сквозь трубчатый анод 2 подается вода из резервуара 1 так, чтобы разрядный промежуток протяженностью 0,5-1 см она проходила в капельном режиме с частотой падения капель в несколько Гц. На анод с помощью блока БП-100 подается напряжение до 7 кВ. Когда капля воды при падении перемыкает разрядный промежуток, происходит пробой, после окончания которого за время, пока промежуток не перемкнет следующая капля, происходит повторная зарядка конденсатора 5 емкостью 0,5мкФ при 20кВ.

Поскольку при работе в цепи разряда возникают наводки, препятствующие измерению параметров разряда, была предпринята попытка спектроскопического измерения плазмы разряда. Для этого был использован оптический спектрометр AvaSpec 2048x14. Типичный спектр для медного катода и анода приведен на рисунке 2. Из спектра видно, что доминирующими элементами в разряде является водород и кислород. Учитывая относительную интенсивность линий согласно базе данных NIST, в меньшем количестве присутствует азот. В спектре была зафиксирована медь в атомарном и ионизованном состоянии, что вероятно связано с эрозией электродов.

В работе были измерены оптические спектры для катодов из различных материалов (графит, алюминий, титан, медь) и для двух материалов трубчатого анода (медь и нержавеющая сталь). В случае медного анода, медные включения были зарегистрированы на поверхности образцов катодов с помощью EDS анализа в сканирующем электронном микроскопе.

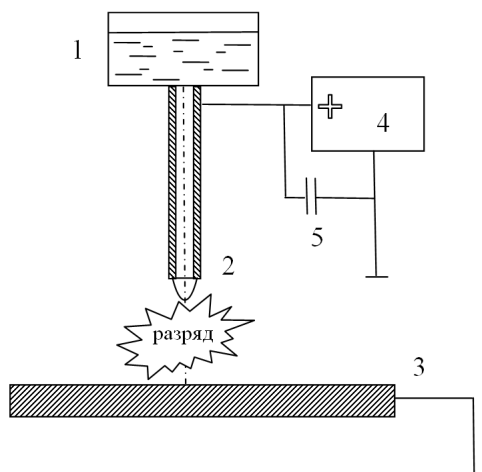


Рисунок 1. Схема установки: 1-резервуар с водой, 2- трубчатый электрод (анод), 3- обрабатываемый образец (катод), 4 -блок питания БП-100, 5- конденсатор

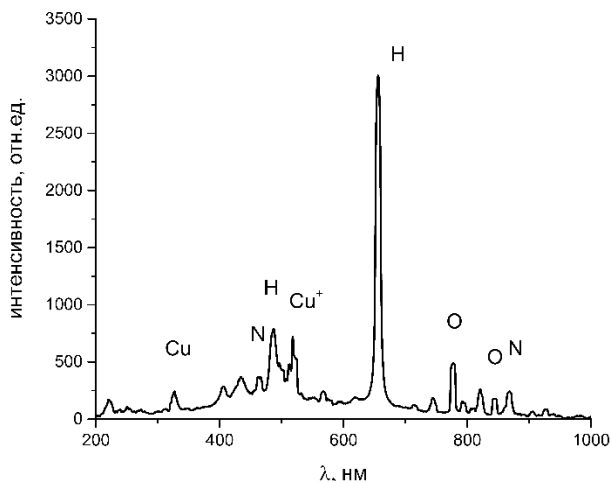


Рисунок 2. Оптический спектр разряда с медными катодом и анодом