

Влияние температуры катода на трансформацию ионно-плазменных процессов катодной области вакуумной дуги

В.Н. Арустамов, Х.Б.Ашуров, И.Х. Худайкулов, Б.Р. Кахрамонов.

i_khudaykulov.ru

Институт ионно-плазменных и лазерных технологий, АН
РУз.им.У.А.Арифова. Ул. Дурмон йули 33, 100125, Ташкент,

TEMPERATURE EFFECT OF THE CATHODE ON CHARACTERISTICS OF THE VACUUM ELECTRIC ARC AND TRANSFORMATION OF THE CATHODE SPOT

Существенное влияние на процессы генерации заряженных частиц в прикатодной области разряда. оказывает температура катода [1]. Температура катода определяет, как наличие на поверхности различных загрязнений, так и процессы эмиссии, с катода. Поэтому исследование трансформации приэлектродных явлений при различной температуре катода имеет важное значение для понимания физических процессов, протекающих на поверхности

электрода. Исследование дугового разряда на «горячем» катоде проводилось в импульсном режиме. при температуре катода до 300К-2300К. Ток разряда регулировался изменением напряжения источника питания $-U_n$ в пределах 350-1200А. Длительность разряда составляла 1.5мс. Характерная осциллограмма напряжения и тока разряда при $T=300\text{ К}$ и $T=2000\text{ К}$ приведены на рис.1а,б соответственно. Видно, что

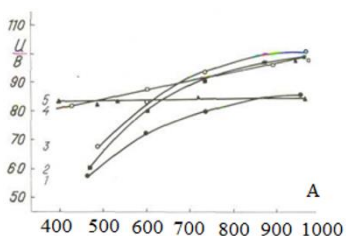
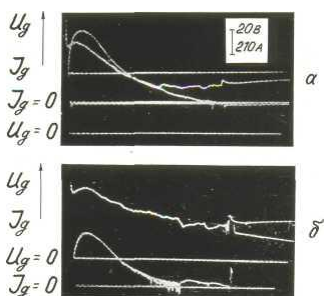
напряжение дугового разряда с ростом температуры катода несколько возрастает. Вольтамперные характеристики дугового

разряда, представлены на рис.2.

Рис.2. Вольт-амперные характеристики дугового разряда при температурах катода 300 - 2300 К. Кривая 1 - $T = 300\text{ К}$, кривая 2 - $T = 1000\text{ К}$, кривая 3 - $T = 1500\text{ К}$, кривая 4 - $T = 1900\text{ К}$, кривая 5 - $T = 2300\text{ К}$.

Приведенные зависимости, соответствующие температуре

катода до $\sim 1800\text{ К}$ имеют возрастающий характер. Разность напряжений разрядов в области токов $\sim 10^3\text{ А}$ достигает 13 - 15 В. При



относительно небольших токах разрядов 400-550А разность напряжений составляет 7 -10В. При относительно небольших токах разрядов 400 - 550А разность напряжений составляет 7 -10 В. С ростом температуры катода до 2300К положение меняется. Зависимость напряжения разряда от тока более слабая. Более того, при предельных температурах катода ~2300К напряжение разряда практически не меняется с ростом тока разряда. Осциллограммы, полученные при одновременной регистрации напряжения разряда и катодного падения потенциала, приведены на рис.3.

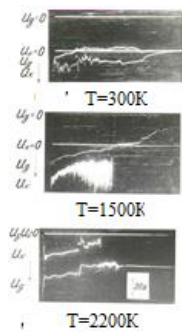


Рис.3 Осциллограммы напряжения разряда и катодного падения потенциала.

Полученные осциллограммы показывают, что в отличие от напряжения разряда катодное падение имеет колебания с амплитудой до ~10В. С ростом температуры катода (рис.3.) амплитуда и частота колебаний возрастают., локализуется в определенной области катода, что приводит к формированию более плотного потока плазмы. Очевидно, что колебания напряжения разряда в этом случае заметно снизятся.

Катодное падение потенциала слабо зависит от тока разряда. Зависимость же катодного падения от температуры катода более сильная. Так, при температуре катода 300К катодное падение составляет $U_k = 20 - 25$ В, а при $T= 1900$ К катодное падение потенциала достигает 40 - 45 В. В процессе взаимодействия плазмы разряда с поверхностью катода формируется эрозионный след.

1. В.Н Арустамов, Х.Б Ашурув, И.Х Худойкулов, Б.Р Кахрамонов. К вопросу о реализации вакуумного дугового разряда с распределенным катодным пятном. ВИП-2019. сс 181-184