

## 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\_khodaykulov.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

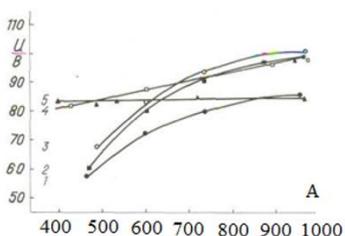
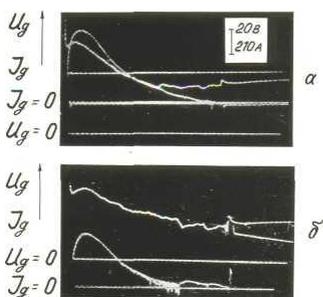
напряжение дугового разряда с ростом температуры катода несколько возрастает. Вольт-амперные характеристики дугового

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.

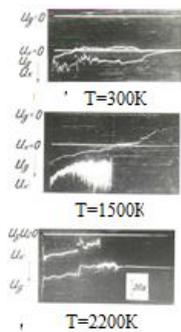


Рис.3 Осциллограммы напряжения разряда и катодного падения потенциала.

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