Исследование нестационарных процессов на поверхности катодов в дуговых разрядах атмосферного давления

Саргсян М.А., Терешонок Д.В., Тюфтяев А.С., Гаджиев М.Х.

Объединенный Институт Высоких Температур Российской Академии Наук, Москва, Россия, m.sargsyan86@mail.ru

Нашим коллективом был разработан электродуговой плазматрон с расширяющимся газоразрядным трактом, вихревой стабилизацией дуги и специальным соплом с двумя смотровыми окнами, позволяющим наблюдать за поверхностью катода при работе плазматрона.

На основе анализа процессов, протекающих в приэлектродных областях, было установлено, что горение дуги можно разделить на три фазы. Первая фаза (примерно первые 100 мс после зажигания разряда) представляет собой установление привязки электродугового шнура к поверхности катода, сопровождающуюся нестационарными процессами на поверхности катода. Вторая фаза - это стационарное горение дуги на протяжении всей работы плазматрона. Третья фаза - затухание дуги после отключения питания плазматрона. В данной работе будут рассмотрены процессы, протекающие на поверхности катода в первой фазе горения электрической дуги.

Исследования проводились в рабочей среде аргона при токах от 100 до 400 А и расходом плазмообразующего газа 1-3 г/с. В качестве материалов для изготовления катодов использовались чистый вольфрам и чистый гафний.

С помощью высокоскоростной камеры Phantom Miro M110 велось наблюдение за состоянием катодов с момента запуска установки с частотой кадров 50000 с-1. Видеокадры, полученные с камеры, преобразовывались в поля температур [1] для дальнейшего изучения эволюции прогрева поверхности катода при запуске плазматрона.

Со второго смотрового окна велась запись спектров на скоростной трехканальный спектрограф Avaspec 2048 с частотой 1000 спектров/с. Полученные спектры позволяют наблюдать за изменением температуры и состава плазмы в течение нестационарных процессов происходящих на катоде. Также велась запись вольт-амперных характеристик плазматрона в течение всех экспериментов.

Работа проводилась при поддержке гранта РФФИ № 18-08-00047.

Литература.

1. Горячев С.В., Исакаев Э.Х., Мясников М.И., Чиннов В.Ф. //ТВТ, 2008, т.46, № 6, С. 1-6.