Самоорганизация динамики разрядного факела и топографии эрозионной поверхности катода в отрицательном коронном разряде

Амиров Р.Х.1, Баренгольц С.А.2,3, Коростылев Е.В.4, Пестовский Н.В.3,4, Петров А.А.3,4, Савинов С.Ю.3,4, Самойлов И.С.1

1Объединенный институт высоких температур РАН  
2Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН  
3Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН  
4Московский физико-технический институт (государственный университет)

Исследован отрицательный коронный разряд в воздухе в электродной конфигурации острие – плоскость в режиме импульсов Тричела и в безымпульсной форме [1]. Использовались катоды из графита с диаметром острия 0.1 – 1 мм. Анодом являлась медная пластина размером 8 см, межэлектродное расстояние 12 мм. Давление воздуха 0.1 – 1 атм.

В режиме импульсов Тричела при токе 1 – 100 мкА в круговой форме разряда [1] впервые наблюдалось формирование устойчивых траекторий разрядного факела на поверхности катода в виде правильных геометрических фигур. На рис.1 представлена фронтальная фотография катодного острия диаметром 1 мм, выполненная с экспозицией 40 мс.

В безымпульсной форме разряда при токе 100 – 200 мкА впервые наблюдалось формирование на поверхности катода упорядоченно расположенных эрозионных ячеек, размер которых равен диаметру отрицательного свечения в диапазоне давлений 0.1 – 1 атм (рис.2)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 |  | 2 |
| Рис.1. Трек разрядного факела при токе 105 мкА и напряжении 16.7 кВ. |  | Рис.2. Острие графитового катода диаметром 300 мкм после разряда при P=0.45 атм, I=175 мкА. |

Формирование устойчивой конфигурации разрядного трека в режиме импульсов Тричела объясняется перераспределением плотности пространственного отрицательного заряда в дрейфовой области разряда вследствие электростатического расталкивания отрицательных ионов. В безымпульсной форме формирование упорядоченных эрозионных ячеек объясняется стабилизацией положения области привязки разрядного факела пространственным положительным зарядом в прикатодной области разряда.

Работа выполнена при поддержке РНФ, грант 14-22-00273.

Литература

1. Loeb L.B 1965 Electrical Coronas. Their Basic Physical Mechanisms. (Berkeley, CA. Univ.California Press).