

# РАЗРЯД МЕЖДУ СТРУЙНО-КАПЕЛЬНЫМ ЖИДКИМ КАТОДОМ И МЕТАЛЛИЧЕСКИМ АНОДОМ THE DISCHARGE BETWEEN THE JET-DRIP LIQUID CATHODE AND METAL ANODE

Ал.Ф.Гайсин<sup>1</sup>, Э.Е.Сон<sup>2</sup>, Н.Ф.Кашапов<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Казанский национальный исследовательский технический университет им.А.Н.Туполева –  
КАИ, Россия

<sup>2</sup>Объединённый институт высоких температур РАН, Москва, Россия

<sup>3</sup>Казанский (Приволжский) федеральный университет, Россия

E-mail: [almaz87@mail.ru](mailto:almaz87@mail.ru)

Исследован газовый разряд между струйно-капельным жидким катодом и металлическим анодом при атмосферном давлении. Представлены результаты по составу плазмы, электрофизические характеристики, концентрации электронов, описаны формы разряда.

Investigated gas discharge between the jet-drip liquid cathode and a metal anode at atmospheric pressure. The results of the plasma composition, electrical characteristics, electron concentration, the forms of discharge.

Установлено зажигание газового разряда в межэлектродном промежутке при напряжении  $U = 250 - 1000\text{В}$ , ток  $I = 0.7 - 2.5\text{А}$ , длина струи  $l_c = 30\text{мм}$ , давление внешней среды  $p = 10^5\text{Па}$ , с частотой пульсаций тока  $\nu = 30 - 100\text{Гц}$ , в качестве анода была взята медная пластина диаметром  $d_a = 1\text{мм}$ . Разряд генерируется в двух областях системы: 1 – на границе между струйно-капельным жидким катодом и медным анодом, 2 – в области утончения струи, между формирующимися каплями электролита. Для оценки состава плазмы и концентрации электронов газового разряда применен метод оптической спектроскопии. Аппаратное уширение в спектрах проверено по атому калия К I - 766.2 нм. В обоих спектрах минимальная ширина одиночных линий составляет  $\Delta\lambda_g = 1\text{ нм}$ , она и принята за аппаратную ширину. Из анализа спектра излучения газового разряда видно, что в наблюдаемом участке плазмы присутствуют элементы различного наименования: кислород O I, водород H I, натрий Na I, калий K I, цинка Zn I, ионы кальция Ca II, ионы цинка Zn II, а так же молекулы азота N<sub>2</sub><sup>+</sup> (С-В) и гидроксил OH (А-Х). Для определения концентрации электронов в плазме ВЧЕ разряда проведен анализ контуров водородных линий в серии Бальмера (H<sub>α</sub>, H<sub>β</sub>, H<sub>γ</sub>). Для расчёта концентрации электронов  $n_e$  определена ширина Фойгтовского контура водородных линий. Полуширина линий на полувысоте для H<sub>α</sub> равна  $\Delta\lambda_f = 1.4\text{ нм}$ , для H<sub>β</sub> равна  $\Delta\lambda_f = 1\text{ нм}$ , а для H<sub>γ</sub> равна  $\Delta\lambda_f = 1.2\text{ нм}$ . Расчет  $n_e$  по линии H<sub>β</sub> не производилась, так как ее полуширина оказалось равной минимальной ширине одиночных линий  $\Delta\lambda_g = 1\text{ нм}$ . С учётом аппаратного уширения в предположении Фойгтовского контура регистрируемой линии Лоренцевская составляющая линии H<sub>α</sub> равна  $\Delta\lambda_L = 0.661\text{ нм}$ , а линии H<sub>γ</sub> равна  $\Delta\lambda_L = 0.34\text{ нм}$ . Величины  $\Delta\lambda_L$  обусловленные линейным Штарк-эффектом соответствуют концентрациям электронов порядка  $n_e \approx 10^{15} - 10^{16}\text{см}^{-3}$ .

## ЛИТЕРАТУРА

1. Райзер Ю.П. *Физика газового разряда* (3-е изд., перераб. и доп.). Долгопрудный, 2009. 734 с.
2. Файрушин И.И., Даутов И.Г., Кашапов Н.Ф., Шамсутдинов А.Р. *Письма в ЖТФ*, Т. 42. №23. 2016. С.42-50
3. Dautov G., Fayrushin I., Kashapov N., Dautov I. *Journal of Physics: Conference Series*. 2014. T. 567. № 1. С. 012008.