

# Газодинамическая модель тлеющего разряда магнетрона

Милицына Е. О., Бондаренко А. С., Морозова А.А.



Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»  
С.-Петербург, Россия



## Цель работы

Построение физической модели разряда с учетом температуры мишени. Для аналитического описания модели использованы уравнения газодинамики.

## Физическая модель тлеющего разряда магнетрона

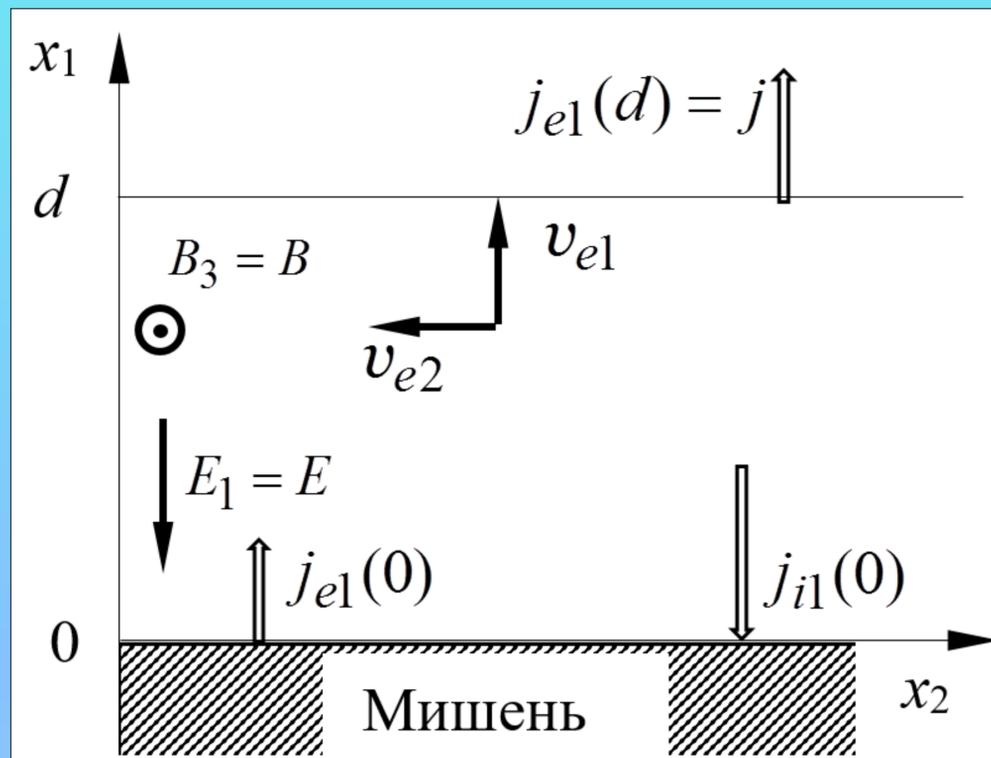


Рис. 1. Физическая модель тлеющего разряда магнетрона

## Токи в разряде магнетрона

Ток разряда:

$$j = j_e(x_1) + j_i(x_1) = \text{const}$$

$j_e(x_1)$  – плотность тока электронов;  
 $j_i(x_1)$  – плотность тока ионов;

Уравнение полного тока для электронной и ионной составляющих:

$$j_e(x) = -en_e(x_1)\mu_{eB}E(x_1)$$

$n_e(x_1)$  – плотность электронов  
 $n_i(x_1)$  – плотность ионов  
 $\mu_{eB}$  – подвижность электронов  
 $\mu_i$  – подвижность ионов

$$j_i(x) = en_i(x_1)\mu_iE(x_1)$$

## Основные дифференциальные уравнения, описывающие изменение плотности электронного тока и поля объемного заряда вблизи мишени

1. Уравнение непрерывности для электронной «жидкости» :

$$\frac{dj_e(x)}{dx} = \alpha_B j_e(x)$$

$\alpha_B$  – таунсендовский коэффициент ионизации, зависящий от  $B$

$$\alpha_B = A_1 p \sqrt{1 + \omega_e^2 \tau_e^2} \exp\left(-\frac{A_2 p}{E(x)} \sqrt{1 + \omega_e^2 \tau_e^2}\right)$$

2. Уравнение с учетом формулы тока разряда:

$$\frac{dE(x)}{dx} = \frac{1}{\epsilon_0 \mu_i E(x_1)} \left[ j - \left(1 + \frac{\mu_i}{\mu_{eB}}\right) j_e(x_1) \right]$$

## Вывод

Разряд магнетрона с горячей мишенью описывает система, состоящая из двух дифференциальных уравнений первого порядка.

Исследования проводятся при поддержке РНФ (грант 15-19-00076)