Модель тлеющего разряда между электролитическим анодом и металлическим катодом

Басыров Р.Ш., Гайсин Ал.Ф.

Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева, Казань, РФ, e-mail, rafikbasyrov@mail.ru

Модель тлеющего разряда между электролитическим анодом и металлическим катодом включает уравнения неразрывности для заряженных частиц, закон Ома в дифференциальной форме, [1,2].

, (1)

, (2)

, (3)

$E=-grad φ, div j=0, j=eμ\_{e}n\_{e}grad φ$ (4)

Здесь De, D+, D– – коэффициенты диффузии; ne, n+, n– и μe, μ+, μ– – концентрации и подвижнотси электронов, положительных и отрицательных ионов соответственно; q – частота внешней ионизации; E  – напряженность электрического поля; ϕ – потенциал электрического поля; αi, αa, αd – частоты ионизации, прилипания и отлипания электронов; βei, βii – коэффициенты электрон-ионной и ион-ионной рекомбинации; p, T, ρ, N – давление, температура, массовая и объемная плотности газа. Кинетические коэффициенты взяты для воздуха из [3-5]. Электролит рассматривался как однородная проводящая среда с заданной электропроводностью σ. Принято условие цилиндрической симметрии относительно оси z. Расчеты производились для давлений p = 10 – 20 кПа

Система уравнений (1) – (4) решается методом конечных элементов с использованием математического пакета MATLAB. Получены распределения потенциала электрического поля, концентрации заряженных частиц в разрядном промежутке.

Литература

1. Z Donk´o, P Hartmann and K Kutasi. On the reliability of low-pressure dc glow discharge modeling. Plasma Sources Sci. Technol. 15 (2006) 178–186.
2. Zoran Ristivojevic, Zoran Lj. Petrovi´c. Multigrid solver for axisymmetrical 2D fluid equations. arXiv:0811.4446v1 [physics.plasm-ph] 26 Nov 2008.
3. A Fridman, A Chirokov and A Gutsol. Non-thermal atmospheric pressure discharges. J. Phys. D: Appl. Phys. 38 (2005) R1–R24.
4. Л.А. Палкина, В. М. Смирнов, В. Фирсов. Подвижность электронов в плотных газах. ЖЭТФ. Т. 61, 2319-2325 (1971)
5. H.B. Milloy, I. D. Reid and R. W. Crompton. Zero-field Mobility for Electrons in Dry and Humid Air. Aust. J. Phys., 1975, 28, 231-4