модифицированная диффузионно-дрейфовая модель пеннинговского разряда при давлении 1.0 мТорр

Суржиков С.Т., \*Куратов С.Е.

Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН, Москва, Россия
\*Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. Н.Л. Духова

С использованием численного моделирования исследуется пространственная электродинамическая структура разряда Пеннинга, используемого в качестве источника ионов в газонаполненных нейтронных трубках [1]. Рассматривается стационарный разряд в молекулярном водороде, схема которого показана на рис.1. Используются исходные данные: ЭДС источника тока Е=2500 В, омическое сопротивление внешней электрической сети 3 кΩ, давление 1.0 мТорр, индукция магнитного поля *B*x=0.1 Т (схема разряда дана на рис.1,*а*).

Используется двухжидкостная и двухтемпературная диффузионно-дрейфовая модель (ДДМ), подробно изложенная в [1]. Однако, учитывая специфику рассматриваемого разряда (низкие давления, большие длины пробега, наличие магнитного поля), в работе предложена модификация классической ДДМ, в которой подвижности ионов и электронов зависят нелинейно от напряженности электрического поля. Указанная модификация ДДМ позволяет получить разумное совпадение с вольтамперной характеристикой, наблюдаемой в эксперименте и, при этом, получить представление о пространственной структуре разряда.

На рис.1,*б,в* показаны распределения ионов и электронов в газоразрядном промежутке (концентрации отнесены к 1010 см-3).

Особенностью полученного численного решения является кумуляция разряда в центральной приосевой области и, как следствие, образование пучка ионов, выходящих из отверстия в антикатоде. Также следует отметить большую толщину катодного слоя (на рисунках не показана).



Литература

1. Марков В.Г., Прохорович Д.Е., Садилкин А.Г., Щитов Н.Н. Определение энергетических характеристик корпускулярной эмиссии из ионных источников газонаполненных нейтронных трубок// Успехи прикладной физики. 2013. Т.1. №1. С.23-29.
2. Surzhikov S.T. Computational Physics of Electric Discharges in Gas Flows. 2013, Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston. 428 p.