математическая модель ВЧЕ разряда с жидкими электродами

\*В.С. Желтухин, Ал.Ф. Гайсин, \*И.Ш. Абдуллин, \*\*В.Ю. Чебакова

Казанский национальный исследовательский технический университет
 им. А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань, Россия, almaz87@mail.ru
\*Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань,
 Россия, vzheltukhin@gmail.com
\*\*\*Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия,
 vchebakova@mail.ru

Несмотря на большие возможности использования разряда между жидким и твердым электродами, физические процессы, протекающие в таких разрядах, мало изучены. В работе построена модель для исследования ВЧЕ-разряда в аргоне между круглыми плоскопараллельными электродами, один из которых (заземленный) погружен в воду. При построении математической модели расстояние между электродами полагается равным $l$, глубина электролита $a$. Соответственно, координата $x=0$ соответствует заземленному электроду, $x=l$ – нагруженному, $x=a$ соответствует границе раздела двух сред: жидкости и газа. Рассматривается модель разряда в аргоне.

При $a<x<l,t>0$ модель включает в себя следующие уравнения: Пуассона для потенциала электрического поля, конвекции-диффузии для электронного и ионного газов, баланса метастабильных атомов, баланса нейтральных атомов в основном состоянии.

Зависимости коэффициентов диффузии, частоты ионизации, констант скоростей реакций возбуждения и тушения метастабильных состояний, диссоциации и моляризации, взяты из работ [1–6]. Граничные условия для потенциала электрического поля, конвекции–диффузии для электронного и ионного газов формулируются в общепринятом виде [7]. Граничные условия для уравнения баланса метастабильных на границе раздела вода–газ ($при x=a$) учитывают плазмохимические процессы диссоциации молекул воды или их моляризации, в зависимости от направления поля.

Построенная математическая модель ВЧЕ – разряда с жидким электродом позволяет оценить основные характеристики аргона в промежутке между водой и нагруженным электродом.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты 15-01-05686, 14-01-00755) и Минобрнауки РФ (базовая часть госзадания, проект от 01.02.2014 г. № 2196).

Литература

1. Dimitris P. Lymberopoulos and Demetre // J. Economou. J. Appl. Phys.1993.V. 73, № 8 (15 April 1993). P.3668-3679.
2. Ткачев А.Н., Феденев А.А., Яковленко С.И. // Журнал технической физики. 2007. Т. 77, Вып. 6. С. 22-27.
3. Смирнов Б.М.. Возбужденные атомы. М.: Энергоиздат, 1982. 232 с.
4. Абдуллин И.Ш., Желтухин В.С., Чебакова В.Ю., Шнейдер М.Н. Ученые записки Казанского университета. Серия физико-математические науки. 2013. Т. 155, Кн. 2. С. 127-134.
5. Райзер Ю.П. Физика газового разряда. М.: Наука, 1987. 592 c.
6. А.М. Орлов, И.О. Явтушенко, Д.С. Боднарский. Журнал технической физики. 2013. Т. 83, Вып. 3. С. 54-60.
7. Райзер Ю.П., Шнейдер М.Н., Яценко Н.А. Высокочастотный емкостный разряд: Физика. Техника эксперимента. Приложения. М: Изд-во МФТИ, 1995. 320 с.