ОЦЕНКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗА ВНУТРИ КАНАЛА ПЛАЗМОТРОНА ПО ЗНАЧЕНИЯМ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

А.В. Герасимов, А.П. Кирпичников, Л.А. Рачевский

Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия, gerasimov@kstu.ru

В работе предложен простой аналитический метод, позволяющий в первом приближении рассчитывать температуру атомов и ионов, используя измеренные значения электронной температуры.

Запишем уравнение баланса энергии атомов и ионов в заданном поле :

  (1)

Граничные условия:

  (2)

Задача (1)-(2) решается методом Л.В. Канторовича [1]. Решение ищется в виде  где  вводимая система независимых функций, удовлетворяющих граничным условиям  В качестве  берется семейство функций Бесселя первого рода нулевого порядка  Здесь -й корень уравнения  Для сведения краевой задачи к системе обыкновенных дифференциальных уравнений, умножим скалярно левую часть исходного уравнения на  и потребуем от полученных скалярных произведений равенства нулю. Скалярное произведение представляет собой  Благодаря указанному выбору аппроксимирующих функций, т. е. ортогональности  в гильбертовом пространстве со скалярным произведением, система обыкновенных дифференциальных уравнений в данном случае представляет собой  независимо решаемых линейных дифференциальных уравнений:

  (3)

Решая (3) с условием  окончательно имеем:

  (4)

Полученная формула (4) полностью решает задачу о распределении газовой температуры в канале плазмотрона в рассматриваемом приближении.

Литература

1. *Канторович Л.В*. Приближенные методы высшего анализа / Л. В. Канторович, В. И. Крылов. – М.–Л.: Физматгиз, 1962. – 422 с.