кинетика взаимодействия газа с плазмой в расширителе открытой ловушки

1,2Федоренков Э.А., 1,2Беклемишев А.Д.

1Институт Ядерной Физики им. Г.И. Будкера СО РАН, Новосибирск, РФ,
2Новосибирский Государственный Университет, Новосибирск, РФ,
 e.fedorenkov@g.nsu.ru.

Характерной особенностью ловушек открытого типа является расширитель, который снижает электронный транспорт тепла. Однако наличие в нём нейтрального газ, может приводить к остыванию плазмы, за счёт образования холодных электронов в результате ионизации. Нынешние модели плазмы в расширителе не могут описывать взаимодействие газа и плазмы. Данная работа посвящена теоретическому изучению перераспределения молекулярного и атомарного водорода в результате взаимодействия с вытекающей в расширитель плазмой. Для этого была построена модель, учитывающая элементарные процессы, приводящие к передаче импульса и энергии от плазмы к газу, и столкновительный перенос в нейтральном газе. В рамках этой модели была решена система кинетических уравнений с интегралом столкновений Больцмана и слагаемыми, описывающими сток частиц в результате ионизации и диссоциации. Получены функции распределения и радиальные профили концентрации молекул и атомов во всем объеме расширителя. Показано, что в условиях расширителя ГДЛ плотность нейтралов в плазме существенно снижается по сравнению с начальной плотностью газа в расширителе из-за их вытеснения. Этот результат позволяет объяснить эволюцию показаний датчиков плотности в ходе разряда ГДЛ.