Моделирование влияния нейтрального газа на потенциал в расширителе открытой ловушки [[1]](#footnote-1)\*)

Сковородин Д.И.

Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, Новосибирск, Россия, [d.i.skovorodin@inp.nsk.su](mailto:d.i.skovorodin@inp.nsk.su)

Открытые магнитные ловушки для удержания плазмы с аксиальной симметрией являются одним из кандидатов для создания термоядерной системы, например источника нейтронов для материаловедческих целей [1]. Время жизни плазмы в открытых ловушках определяется продольными потерями тепла и частиц. Обычно плазма в открытой ловушке положительно заряжается так, чтобы поддерживать амбиполярность продольных потерь электронов и ионов. Потенциальный барьер, который удерживает горячие электроны распределен от центральной области ловушки вплоть до стенки, поэтому режим течения плазмы расширителе за пробкой влияет на удержание энергии в ловушке.

В предыдущих работах [4,5,6] для того, чтобы определить характер профиля потенциала за пробкой ловушки анализировалась динамика электронов в этой области. При этом вариации скорости потока ионов за пробкой для простоты не учитывались. Тем не менее, очевидно, что изменение скорости потока ионов, а, следовательно, и профиля плотности плазмы вдоль силовой линии приводит к изменению распределения потенциала и величины дебаевского скачка. В данной работе рассматривается влияние следующих эффектов: ускорение ионного потока электрическим полем и его торможение за счет перезарядки на остаточном газе.

В работе представлены результаты численного моделирования. Показано, что величины потенциала плазмы в расширителе и дебаевского скачка на поверхности приемника плазмы чрезвычайно чувствительны к вариациям скорости ионного потока. Учет ускорения ионов в расширителе амбиполярным полем приводит к существенному уменьшению величины скачка. Этот эффект благоприятен с точки зрения удержания энергии в ловушки, так как уменьшение электрического поля на стенке способствует уменьшению влияния вторичной электронной эмиссии. С другой стороны, скорость ионного потока может существенно уменьшаться из-за взаимодействия плазмы с нейтральным газом. В качестве примера такого процесса рассмотрена перезарядка ионов на нейтральном водороде. Показано, что перезарядка даже незначительной части потока ионов приводит к резкому увеличению дебаевского скачка на поверхности приемника плазмы.

Литература

1. A.A. Ivanov, V.V. Prikhodko, Plasma Phys. Control. Fusion, 55, 1 (2013).
2. Конкашбаев И.К., Ландман И.С., Улинич Ф.Р.// ЖЭТФ. 1978. Т. 74. Вып. 3. С. 956.
3. Мирнов В.В., Рютов Д.Д.// Итоги науки и техники: физика плазмы. 1988. Т. 8. C. 77.
4. Konkashbaev I.K., Landman I.S., Ulinich F.R.// JETP. 1978. V. 47. P. 501.
5. Ryutov D.D., Fus. Sci. and Tech., 2005. V. 47. P. 148.
6. Skovorodin D.I., Beklemishev A.D.// AIP Conf. Proc. 2016. V.1771. P.030029.

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVIII/Mu/en/BZ-Skovorodin_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)