Изучение продольного удержания плазмы в газодинамической ловушке

1,2Аникеев М.А., 1,2Багрянский П.А., 1,2Беклемишев А.Д., 1Коржавина М.И., 1Коробейникова О.А., 1Лизунов А.А., 1,2Максимов В.В., 1,2Мурахтин С.В., 1,2Приходько В.В., 1Савкин В.Я., 1Сковородин Д.И., 1Солдаткина Е.И., 1Яковлев Д.В.

1Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, г. Новосибирск, Россия
2Новосибирский государственный университет, г. Новосибирск, Россия

Важным вопросом в физике открытых ловушек является проблема продольного удержания плазмы. Для газодинамической ловушки (ГДЛ) эта проблема особенно важна, так как в экспериментах на ГДЛ продольные потери являются доминирующими в устойчивых режимах удержания. Характерной особенностью большинства открытых систем является расширение потока плазмы, вытекающей из ловушки, что позволяет решить ряд физико-технических задач: например, снизить тепловые нагрузки на торцевую стенку или осуществить непосредственную рекуперацию энергии плазмы в электрическую энергию. Также данная конфигурация магнитного поля способна подавлять электронную теплопроводность между центральной частью ловушки и торцевой стенкой плазмоприёмника.

Физика расширителя и продольного удержания плазмы в установке ГДЛ изучалась ранее экспериментально [1], однако при гораздо более низких параметрах плазмы, чем достигнуты в современных экспериментах на установке ГДЛ (давление β ≈ 0,6, Те ~ 1 кэВ) [2]. Таким образом, уточнение физики продольного удержания плазмы и демонстрация подавления электронной теплопроводности в открытой ловушке с параметрами близкими к реакторным условиям является важной задачей современного этапа экспериментальных и теоретических исследований на установке ГДЛ.

Для реализации поставленных задач проведен цикл экспериментальных работ на установке ГДЛ. Проведено измерение профиля электрического потенциала, средней энергии и плотности электронов в расширителе, как функций коэффициента (степени) расширения магнитного поля, исследовано влияние положения стенки плазмоприемника на параметры плазмы в расширителе и центральной части ловушки ГДЛ. Экспериментально определена минимальная степень расширения, необходимая для подавления электронной теплопроводности из открытой ловушки.

Литература

1. А.В.Аникеев, и др. Продольное удержание вещества и энергии в газодинамической ловушке. Физика Плазмы, т.25, №10 (1999) стр. 842-850.
2. P.A. Bagryansky, et al. Recent progress of plasma confinement and heating studies in the gas dynamic trap. AIP Conf. Proc. 1771, 020003 (2016); doi: 10.1063/1.4964156.