Изучение электронной теплопроводности плазмы в расширителе газодинамической ловушки

1,2Солдаткина Е.И., 1Багрянский П.А., 1,2Коробейникова О.А., 1Лизунов А.А., 1,2Максимов В.В., 1,2Мурахтин С.В., 1Пинженин Е.И., 1,2Приходько В.В., 1Савкин В.Я., 1,2Соломахин А.Л., 1Яковлев Д.В.

1Институт Ядерной Физики им. Г.И. Будкера, г. Новосибирск, Россия,
 e.i.soldatkina@inp.nsk.su
2Новосибирский Государственный Университет, г. Новосибирск, Россия

Представляемая работа является частью фундаментальных исследований по проблеме осуществления управляемой термоядерной реакции в магнитных ловушках открытого типа – пробкотронах. Интерес к таким системам продиктован разработкой мощных нейтронных источников, необходимых, в частности, для управления гибридными реакторами «синтез-деление», и, при дальнейшем развитии, созданием чисто термоядерных реакторов для производства энергии. Главным с точки зрения приложений параметром является энергетическая эффективность системы, которая быстро растёт с увеличением электронной температуры. Одним из факторов, ограничивающим температуру электронов, может стать высокая теплопроводность плазмы вдоль силовых линий магнитного поля, которая определяется рядом сложных кинетических процессов в расширителях – областях расширяющегося магнитного потока за магнитными пробками. Основной целью работы является детальное изучение этого канала потерь и определение условий, при которых он может быть подавлен до уровней, приемлемых для термоядерных приложений магнитных ловушек открытого типа.

Данная работа является продолжением цикла экспериментальных исследований на установке ГДЛ по определению ключевых зависимостей эффективности удержания плазмы от параметров расширителя. В предыдущих работах [1, 2] были представлены результаты экспериментов, описывающие ход электрического потенциала в дебаевском слое вблизи поверхности поглотителя плазмы и величину средней энергии электронов вдоль продольной координаты, а также определяющие влияние плотности нейтрального газа в расширителе на параметры плазмы в центральной части ловушки.

Представляемая работа посвящена измерению потенциала плазмы по всей длине расширителя при помощи эмиссионного ленгмюровского зонда, а также изучению потоков мощности, падающих на поверхность приемника плазмы и их зависимости от плотности остаточного газа и прочих параметров плазмы. Эти данные позволят дополнить развиваемую в настоящее время теоретическую модель, описывающую кинетику процессов в расширителе.

Литература

1. E. Soldatkina et al. Physics of Plasmas 24, 022505 (2017).
2. Солдаткина Е.И. и др. Тезисы докладов XLIV Международной (Звенигородской) конференции по физике плазмы и УТС, 2017, с. 69.