исследование удержания плазмы в газодинамической ловушке: новые результаты и ближайшие планы

1Багрянский П.А., 1Аникеев А.В., 2Аникеев М.А., 3Господчиков Е.Д., 1Иванов А.А., 1Коробейникова О.А., 1Коржавина М.С., 1Максимов В.В., 1Мурахтин С.В., 1Пинженин Е.И., 1Приходько В.В., 1Солдаткина Е.И., 1Соломахин А.Л., 3Шалашов А.Г., 1Яковлев Д.В.

1Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, г. Новосибирск, Россия,
 p.a.bagryansky@inp.nsk.su
2Новосибирский государственный университет, г. Новосибирск, Россия
3Институт прикладной физики РАН, г. Нижний Новгород, Россия

Активные и успешные исследования по удержанию плазмы в магнитных ловушках открытого типа практически прекратились в конце 80-х годов прошлого века, несмотря на ряд потенциальных преимуществ таких систем в качестве основы для различных термоядерных приложений. Причина заключается в том, что сама концепция ловушки открытого типа, как было принято считать, имеет три весьма непривлекательных свойства. Магнитная система является слишком сложной, плазма подвержена микро-неустойчивостям, а электронная температура никогда не достигала требуемого «килоэлектронвольтного» диапазона. Исследования на установке газодинамическая ловушка (ГДЛ) в Институте ядерной физики им Г.И. Будкера показали возможность преодоления этих трех недостатков. Стабильное удержание плазмы с высокой плотностью и энергией может быть реализовано при помощи простой осесимметричной магнитной системы [1, 2]. Продемонстрированы режимы удержания, когда микро-неустойчивости не вызывают существенных потерь [3], а электронная температура достигает значения в 1 кэВ [4, 5]. Эти три достижения могут быть основой для пересмотра концепции ловушки открытого типа в качестве источника нейтронов для материаловедческих исследований, «дожигания» радиоактивных отходов и производства ядерного топлива, а также реактора ядерного синтеза для производства энергии. Кроме того, эти три достижения позволили перейти к решению проблем следующего уровня, которые направлены на обоснование экспериментальных установок следующего поколения, а также реакторов ядерного синтеза на основе магнитных ловушек открытого типа. К наиболее важным проблемам следующего уровня следует отнести оптимизацию режимов нагрева плазмы при помощи атомарной инжекции и дополнительного ЭЦР нагрева, а также детальное исследование физических процессов в расширителях/диверторах (областях с расширяющейся магнитным полем за магнитными пробками), которые ответственны за ограничение продольных потерь энергии. Предлагаемый доклад ориентирован на обзор результатов недавних исследований по указанным проблемам. Существенная часть доклада будет посвящена результатам изучения физических процессов в расширителях/диверторах, которые определяют продольный транспорт энергии. Кроме того будут представлены и обсуждены планы исследований 2017 года.

Литература

1. Beklemishev Alexei, et al., Fusion Sci. Technol. (2010), **57**, 351.
2. Simonen Tom, et al., J. Fusion Energ. (2010), **29**, 558.
3. Zaytsev Konstantin, et al., Physica Scripta (2014), **2014**, 014004.
4. Bagryansky Peter, et al., Physical Review Letters (2015), **114**, 205001.
5. Bagryansky Peter, et al., Nuclear Fusion (2015), **55**, 053009.