

ИЗОТОПНЫЙ ЭФФЕКТ В РЕЖИМЕ С ГОРЯЧИМИ ИОНАМИ НА ТОКАМАКЕ ГЛОБУС-М2 ^{*)}

¹Курский Г.С., ¹Мирошников И.В., ¹Сахаров Н.В., ¹Гусев В.К., ¹Минаев В.Б.,
¹Петров Ю.В., ¹Тельнова А.Ю., ¹Бахарев Н.Н., ¹Киселев Е.О., ¹Жильцов Н.С.,
¹Щеголев П.Б., ¹Балаченков И.М., ¹Варфоломеев В.И., ¹Воронин А.В.,
¹Горяинов В.Ю., ²Кавин А.А., ¹Крикунов С.В., ¹Мельник А.Д., ²Минеев А.Б.,
¹Новохацкий А.Н., ¹Патров М.И., ³Петров А.В., ³Пономаренко А.М., ¹Скрекель О.М.,
⁴Соловей В.А., ¹Солоха В.В., ¹Ткаченко Е.Е., ¹Токарев В.А., ¹Толстяков С.Ю.,
¹Тюхменева Е.А., ¹Хромов Н.А., ¹Чернышев Ф.В., ¹Шулятьев К.Д., ^{1,3}Яшин А.Ю.

¹Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе, Санкт-Петербург, Россия,

²АО "НИИЭФА", Санкт-Петербург, Россия

³Политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия

⁴ПНИЯФ им. Б.П. Константинова НИЦ «Курчатовский институт»,
Санкт-Петербург, РФ

Доклад посвящен экспериментальному исследованию нагрева плазмы сферического токамака Глобус-М2 при высоком тороидальном магнитном поле методом нейтральной инжекции. Инжекция пучка дейтерия в дейтериевую плазму позволяет получить существенно большие значения температуры ионов чем при нагреве дейтериевой плазмы водородным пучком, причем в обоих случаях ионная температура существенно превышает электронную, и плазма находится в т.н. режиме с горячими ионами [1,2]. Похожие явления отмечены и в экспериментах на токамаке ST40[3]. Время удержания энергии плазмы при нагреве дейтериевым пучком в два раза выше, чем при инжекции водорода, вследствие более высокой эффективности термоизоляции ионного компонента плазмы, в то время как перенос тепла по электронному каналу находится на одном и том же уровне. При инжекции водородного пучка нагрев ионов оказывается значительно менее эффективным, из-за более высоких тепловых потерь по ионному каналу. В этом случае оценка средней ионной температуропроводности в эксперименте значительно, в 3÷4 раза, превышает «неоклассическое» значение. При дейтериевой инжекции ионная температуропроводность близка к неоклассической. В анализируемых разрядах наблюдается разная скорость тороидального вращения плазмы. По данным диагностики активной спектроскопии перезарядки, при инжекции водородного пучка, в центре плазмы она достигает значений 120 км/с, а при инжекции дейтериевого 170 км/с. Электронная температуропроводность в обоих случаях существенно не отличается. В разряде с дейтериевой инжекцией электронный канал является основным каналом тепловых потерь полностью определяющим время удержания энергии плазмы. Эксперименты проведены на УНУ "Сферический токамак Глобус-М", входящей в состав ФЦКП "Материаловедение и диагностика в передовых технологиях".

Литература

- [1]. G.S. Kurskiev, I.V. Miroshnikov, N.V. Sakharov et al, Nucl. Fusion **62**, 104002 (2022)
- [2]. G.S. Kurskiev, N.V. Sakharov, V.K. Gusev et al, Plasma Physics Reports 49, 403 (2023)
- [3]. S.M Kaye et al, Plasma Phys. Control. Fusion, **65** 095012 (2023)

^{*)} DOI – тезисы на английском