Удержание быстрых частиц при повышенном магнитном поле в токамаке Глобус-М

Бахарев Н.Н., 1Гончаров П.Р., Гусев В.К., Ибляминова А.Д., Курскиев Г.С., Мельник А.Д., Минаев В.Б., Миронов М.И., Патров М.И., Петров Ю.В., Сахаров Н.В., Толстяков С.Ю., Чернышев Ф.В., Щеголев П.Б.

Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, г. Санкт-Петербург, Россия,
 bakharev@mail.ioffe.ru
1Санкт-Петербургский политехнический университет им. Петра Великого, г. Санкт-Петербург, Россия

В рамках реконструкции токамака Глобус-М в 2016 году были установлены новые источники питания. На токамаке Глобус-М2 они позволят получить тороидальное магнитное поле Btor и ток плазмы Ip 1 Тл и 500 кА соответственно. На токамаке Глобус-М эти источники могут быть использованы для увеличения Btor и Ip минимум на 25% до значений 0,5 Тл и 250 кА. Ранее такой режим работы почти не использовался из соображений безаварийности эксплуатации. Расчеты показывают, что из-за увеличенной нагрузки на компоненты системы, пропорциональной Btor\*Ip, в таком режиме установка способна проработать несколько сотен разрядов.

В работе описаны результаты экспериментов по инжекции атомов высокой энергии в токамаке Глобус-М при повышенных тороидальном магнитном поле и токе плазмы. Применялась ко- и контр- инжекция дейтерия и водорода в дейтериевую плазму при тороидальном магнитном поле до 0,5 Тл и токе до 250 кА. Проведено сравнение ионной и электронной температуры, потерь быстрых частиц и нейтронного выхода в режимах с тороидальным полем и током 0,4 Тл, 200 кА [1], 0,5 Тл 200 кА и 0,5 Тл 250 кА. Рассмотрено влияние тороидального магнитного поля и тока плазмы на удержание быстрых частиц. Результаты экспериментов находятся в хорошем соответствии с вычислениями с помощью трехмерного алгоритма для расчета траекторий частиц, объединенного с решением уравнения Больцмана для моделирования замедления ионов высокой энергии. Рассмотрено влияние неустойчивостей – альфвеновских мод, пилообразных колебаний, фишбонов, на удержание быстрых частиц при тороидальном магнитном поле 0,5 Тл.

Бахарев Н.Н., Ибляминова А.Д., Курски**е**в Г.С. и Щеголев П.Б. благодарят за финансовую поддержку РФФИ (научный проект № 16-32-00027 мол\_а).

Литература

1. Bakharev et al. // Nucl. Fusion, 2015, Vol. 55, 043023