Исследование генерации токов увлечения атомным пучком в сферическом токамаке Глобус-М

П.Б. Щёголев, Н.Н. Бахарев, В.К. Гусев, Г.С. Курскиев, В.Б. Минаев, Ю.В. Петров, Н.В. Сахаров

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия, peter\_shchegolev@mail.ioffe.ru

Представлены результаты исследований генерации токов увлечения атомным пучком в сферическом токамаке Глобус-М [1]. Эксперименты проводились в плазме токамака, имеющей диверторную конфигурацию с нижней X-точкой, смещение по большому радиусу ΔR от -1 до -2.5 см, Btor = 0.4 Tл и Ip = 0.17-0.23 MA, а прицельный параметр инжекции составлял 32 см. Для получения пучка атомов с энергией до 30 кэВ, мощностью до 0.5 МВт и геометрическими размерами 4×20 см2 использовался источник ионов ИПМ-2 [2].

В экспериментах варьировались состав плазмы и нагревного пучка (водород, дейтерий), время старта импульса инжекции и смещение шнура вдоль большого радиуса. Генерацию безындукционных токов определяли по одновременному подъему тока и провалу напряжения на обходе. При инжекции водородного и дейтериевого пучков в водородную плазму генерации токов увлечения замечено не было. Напротив, при инжекции как водородного, так и дейтериевого пучков в дейтериевую плазму при Ip = 0.17-0.20 MA удалось получить заметный и воспроизводимый провал напряжения на обходе (до 0.5 В).

При помощи транспортного кода ASTRA [3] построена модель, позволяющая рассчитывать величины безындукционных токов, и проведены расчеты для разряда №34275 с инжекцией (мощность дейтериевого пучка 0,46 МВт), которые подтвердили, что модель адекватно описывает эффект генерации токов увлечения.

Работа выполнена на УНУ «Глобус-М» (уникальный идентификатор проекта RFMEFI61914X0001) при финансовой поддержке РФФИ (гранты 13-08-00370-а, 14-02-31152 мол\_а).

Литература

1. Гусев В.К., Голант В.Е., Гусаков Е.З. и др., ЖТФ, т.69 (1999) № 9, стр. 58-62
2. Гусев В К, Деч А.В., Есипов Л.А. и др., ЖТФ, т.77 (2007) № 9, стр. 28-43
3. Pereversev G.V., Yushmanov P.N., (2002), IPP, 5/98, Garching, Germany