О ВЛИЯНИИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ЗАРЯД ПЫЛИНОК В ПЛАЗМЕ ДИВЕРТОРА

Р.И. Голятина, \*Н.Х. Бастыкова, \*С.К. Коданова, \*Т.С. Рамазанов, С.А. Майоров

Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук, Москва,  
 Россия, [mayorov\_sa@mail.ru](mailto:mayorov_sa@mail.ru)  
\*НИИЭТФ, КазНУ им. Аль-Фараби, Алматы, Казахстан, [kodanova@mail.ru](mailto:kodanova@mail.ru)

Исследование пылевой плазмы в установках управляемого термоядерного синтеза стало важным направлением при реализации крупномасштабных экспериментов с термоядерной плазмой [1-3]. Определение механизма производства пыли, исследование взаимодействия пылинок с плазмой и c поверхностью термоядерного реактора, переноса пылинок, оценка их влияния на характеристики реактора и безопасность термоядерных устройств – все эти вопросы очень актуальны.

Основной целью данной работы является изучение влияния величины магнитного поля на заряд пылинок в плазме дивертора. Магнитное поле может играть существенную роль в формировании пристеночной плазмы дивертора и заряда пылинок. Перенос пылинок от поверхности дивертора в центральную зону, их испарение, во многом определяет состав пристеночной плазмы, и соответственно, ее транспортные характеристики.

В работах [4, 5] рассчитаны заряд пылинок с учетом магнитного поля в приближении ограниченных орбит (OML). В настоящей работе заряд пылинки определялся методом частиц в ячейках, учет столкновений ионов с атомами проводился методом Монте Карло.

Рассматривался куб, в центр которого помещалась нейтральная макрочастица заданного размера с бесконечно большой массой, поглощающая заряд всех падающих на нее частицы плазмы. Начальное распределение электронов и ионов по координатам выбиралось равновероятным по объему куба, распределение по скоростям полагалось максвелловским.

Граничные условия выбирались так, чтобы поддерживались заданные на границе параметры плазмы – все попавшие на границу ионы и электроны отражались с соответствующими бесконечности функциями распределения. Далее решалось уравнения движения с учетом магнитного поля для электронов и ионов.

Расчеты проводились для следующих параметров плазмы дивертора [6]: плотность электронов и ионов были равными 1014 см-3 , температура электронов составляла 3 эВ, а ионов – 0.7 эВ. Были рассчитаны заряды пылинок с радиусами *0,5;1;2μm* при значениях магнитного поля в диапазоне *B= 10÷105 Гс.*

Работа поддержана грантом РФФИ-14-02-0502-а и Министерством образования и науки РК - грант 1573/ГФ3 (ЭП-14).

Литература

1. A.Yu. Pigarov, S.I. Krasheninnikov and et al. // Physics of Plasmas **12**, 122508(2005)
2. L. Vignitchouk, P. Tolias and S. Ratynskaia // Plas. Phys. Control. Fusion **56,** 095005 (2014)
3. В.Н. Цытович, Дж. Винтер // УФН **168**, 8**,** 899-907(1998)
4. V.N. Tsytovich, N. Sato, G.E. Morfill // New Journal of Phys. **5**, 43.1-43.9 (2003)
5. Y. Tomita, G. Kawamura, T. Yamada, O. Ishihara // J. Plasma Fusion Ser. **8**, 273-276 (2009)
6. F. Taccogna, R. Schneider, K. Matyash, S.Longo, M. Capitelli, D. Tskhakaya // Contrib. Plasma Phys. **48**, 147-152 (2008)