

СРАВНИТЕЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТА ПРИМЕСНЫХ ЧАСТИЦ БЕРИЛЛИЯ И БОРА В ДИАГНОСТИЧЕСКОМ КАНАЛЕ ДТР^{*)}

Бочарников В.А., Варшавчик Л.А., Старовойтов Е.А., Галицын Д.Д., Никитенко С.А.,
Мухин Е.Е.

*Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, Санкт-Петербург,
Российская Федерация, vladislav.bocharnikov@mail.ioffe.ru*

Выбор материала первой стенки токамаков следующего поколения и, в частности, международного термоядерного экспериментального реактора ИТЭР влияет на работоспособность оптических диагностик. Недавно было предложено заменить бериллий на вольфрам с бор-содержащим пленочным покрытием. Предполагается, что плазма реактора будет иметь высокое содержание примесных частиц, выбитых с поверхностей первой стенки. Тяжелые, по сравнению с плазмообразующим газом, частицы дрейфуют из основного объема реактора в диагностические каналы и осаждаются на оптических поверхностях, что значительно снижает эффективность работы оптических диагностик плазмы. Ввиду этого необходимо проведение работ по предупреждению возможных неисправностей систем диагностик, одной из которых является моделирование транспорта примеси и расчет скорости ее осаждения в диагностических каналах.

В данной работе рассматривается напыление на поверхность первого оптического элемента системы сбора рассеянного излучения диагностики диверторного томсоновского рассеяния (ДТР) 55.С4. Дивертор является областью, где распыление первой стенки будет самым интенсивным и концентрация примесных частиц будет самой высокой. В докладе представлены результаты моделирования транспорта примесных частиц бериллия и бора в диагностическом канале ДТР для оценки степени загрязнения первого зеркала. Для решения этой задачи создан программный Монте-Карло код KITE [1], позволяющий моделировать процессы транспорта, распыления и осаждения материалов первой стенки и других конструктивных элементов. В качестве входных данных при расчете используются данные о потоках ионов и атомов бериллия и бора из основного объема на первую стенку реактора, рассчитанные кодом SOLPS-ITER.

В ходе работы получены профили распределения падающих и распыленных потоков частиц бериллия и бора, а также проведено исследование скорости загрязнения первого оптического элемента диагностики ДТР. Проведен сравнительный анализ полученных результатов для обоих материалов и сделаны выводы об ожидаемой степени загрязнения поверхности первого зеркала.

Литература

- [1]. Varshavchik L. A. et al. Three-dimensional simulation of neutral transport in gases and weakly ionized plasmas //Plasma Physics and Controlled Fusion. – 2020. – Т. 63. – №. 2. – С. 025005.

^{*)} [DOI – тезисы на английском](#)