МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТА ВОЛЬФРАМА В ПЛАЗМЕ Т-10

1,2Земцов И.А., 1Крупин В.А., 1Нургалиев М.Р., 1Ключников Л.А., 1Немец А.Р., 1Днестровский А.Ю., 1Сарычев Д.В., 1Лисица В.С., 1Шурыгин В.А., 1Грашин С.А., 1Рыжаков Д.В., 1Сергеев Д.С., 1Трухин В.М.

1Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», г. Москва,  
 Россия, [ivan.zemtcov@gmail.com](mailto:ivan.zemtcov@gmail.com)  
2Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, г. Москва,  
 Россия

В работе представлены результаты моделирования в транспортном коде STRAHL поведения вольфрама в плазме установки Т-10 с W-лимитером. Моделирование выполнено в ОН разрядах, сильно отличающихся по уровню легких примесей, а именно при величинах *Zeff*≈ 4 – 5 и *Zeff*≈ 1 (с литиезацией камеры Т-10). Для определения профиля концентрации вольфрама была выбрана диагностика AXUV, измеряющая профиль интегральных радиационных потерь в диапазоне 50 – 10 кэВ [1]. С помощью моделирования показано, что в ОН разрядах относительные концентрации ионных состояний вольфрама располагаются в шнуре на радиусах своего коронального равновесия [2]. В то же время, полуширины профилей суммарной концентрации W определяются в модели в основном процессами переноса. В условиях соблюдения коронального равновесия для ионов W становится возможным решить задачу по определению суммарной концентрации ионов вольфрама ∑*ni*, используя экспериментальные данные о полной интенсивности ∑*Ii* излучения вольфрама:

где *Qi* — скоростной коэффициент возбуждения *i*-го иона W [3], *ne* — концентрация электронов. Описан метод выделения полного излучения вольфрама на фоне излучения всех элементов плазмы с помощью введения в разряд вольфрамового образца того же состава, что и материал W-лимитера.

Показано, что моделирование профиля ∑*Ii(r)* в разряде с *Zeff*≈ 1 при значениях коэффициентов ионизации, рекомбинации из базы данных ADAS [4] и переноса [5] не позволяет получить полного совпадения с экспериментальными данными. Представлена зависимость профилей излучения W от имеющихся данных по скоростным коэффициентам возбуждения, ионизации, рекомбинации и от величины аномального транспорта.

Описание экспериментальных профилей концентрации вольфрама в разрядах с *Zeff*≈ 4 – 5 и *Zeff*≈ 1 с помощью численного моделирования позволяет сделать предположение о величине аномального коэффициента диффузии вольфрама в плазме Т-10.

Литература

1. Изучение радиационных потерь плазмы токамака Т-10 с помощью AXUV-детекторов. // Сарычев Д.В. и др. // XXX Звенигородская конференция по физике плазмы и УТС, 2003.
2. Леонтович М.А. // Вопросы теории плазмы. — Энергоиздат, 1982.
3. Steady-state radiative cooling rates for low-density, high-temperature plasmas / DE Post, RV Jensen, CB Tarter et al. // Atomic data and nuclear data tables. — 1977. — Vol. 20, no. 5. — P. 397–439.
4. H. Summers, // The ADAS User Manual, version 2.6 (2004).
5. V. Krupin et.al. // 12th EPS Conference on Plasma Physics, Budapest, 1985, pp. 207 — 210