

ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ДИВЕРТНОРНЫХ ПЛАСТИН НА ТОКАМАКЕ ГЛОБУС-М2 С ПОМОЩЬЮ ИК-КАМЕРЫ ^{*)}

Токарев В.А., Гусев В.К., Хромов Н.А., Воронин А.В., Петров Ю.В., Сахаров Н.В.,
Новохацкий А.Н., Мухин Е.Е., Жильцов Н.С., Толстяков С.Ю., Минаев В.Б.,
Тельнова А.Ю., Щеголев П.Б., Ермаков Н.В., Киселев Е.О.

*Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, г. Санкт-Петербург, Россия,
Valentin.Tokarev@mail.ioffe.ru*

Основной задачей диверторной конфигурации является уменьшение потока примесей в основную плазму. В этой конфигурации внешний обдирочный слой плазмы, Scrape-Off Layer (SOL), обогащен примесями, попадающими в плазму со стенок камеры. Там также накапливаются примеси из центральной плазмы. Область выхода сепаратрисы на диверторные пластины (strike points) является наиболее термически нагруженным элементом первой стенки. Для токамаков-реакторов, которые будут работать в квазистационарном режиме, тепловые нагрузки в таком случае могут превышать возможности современных материалов и систем отвода тепла, что является одним из основных ограничений достижения энергонапряженных режимов работы.

Одним из основных инструментов для измерения потоков тепла на диверторные пластины являются инфракрасные камеры (тепловизоры) [1]. Данный тип диагностики позволяет измерять эволюцию температуры поверхности диверторных пластин, что даёт возможность вычислять плотность теплового потока путём решения задачи теплопроводности, а также определять такой важный параметр как «ширина» SOL (λ_q), то есть характерное расстояние на котором плотность теплового потока спадает в e раз.

Глобус-М2 – это компактный сферический токамак [2] с большим радиусом $R=0,36$ м, малым радиусом $a=0,24$ м, открытым дивертором, током плазмы I_p до 0,5 МА и тороидальным магнитным полем в районе геометрического центра плазмы B_T до 1 Тл. Ик-камера расположена на верхнем куполе вакуумной камеры на расстоянии 1,45 м от нижних диверторных пластин.

В работе представлены результаты измерений с помощью тепловизора с детектором из теллурида кадмия-ртути и максимальным разрешением кадра – 320x256 пикселей. Спектральный диапазон инфракрасной камеры составляет 3,7-4,8 мкм, стандартный диапазон измеряемых температур: от 5°C до 150°C и частота кадров до 220 Гц в полнокадровом режиме. В работе приведены результаты измерений температуры и реконструкции плотности теплового потока путём решения обратной задачи теплопроводности в двумерном приближении в области пересечения сепаратрисой диверторных пластин.

Работа выполнена на УНУ "Сферический токамак Глобус-М", входящей в состав ФЦКП "Материаловедение и диагностика в передовых технологиях" при финансовой поддержке РФФИ, проект №23-79-00033.

Литература

- [1]. Lee H.H. et al Nuc. Mat. and E. 12 (2017) 541-547
- [2]. V.V. Minaev et al J. Phys.: Conf. Ser. 1094 012001

^{*)} [DOI – тезисы на английском](#)