Исследование динамики температуры поверхности вольфрамовой мишени, подвергающейся воздействию мощных потоков водородной плазмы, методом спектральной пирометрии [[1]](#footnote-1)\*)

1,2Лиджигоряев С.Д., 1,3Бурмистров Д.А., 1Гаврилов В.В., 1,2Позняк И.М., 1,2Пушина А.В., 1,2Топорков Д.А.

1ГНЦ РФ ТРИНИТИ, Троицк, Россия, e-mail: liner@triniti.ru
2Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет), Долгопрудный, Россия, e-mail: info@mipt.ru
3Национальный исследовательский университет "МЭИ", Москва, Россия, e-mail: universe@mpei.ac.ru

Успешная реализация проекта ИТЭР в значительной степени зависит от правильного выбора обращенных к плазме материалов первой стенки вакуумной камеры токамака. Для обоснования этого выбора необходимы экспериментальные данные о поведении материалов под действием интенсивных плазменных потоков, в частности, о температуре на их поверхности [1]. В докладе представлены результаты исследования динамики температуры на поверхности вольфрамовой мишени под действием мощных плазменных потоков методом спектральной пирометрии. Помимо этого, показаны результаты исследования влияния газовой завесы перед поверхностью мишени на динамику температуры.

Плазменный поток со скоростью (4÷6) × 107 см∙с-1 и энергосодержанием около 50 кДж создавался импульсным электродинамическим ускорителем МК-200 (ГНЦ РФ ТРИНИТИ). В качестве плазмообразующего газа использовался водород. Плазменный поток транспортировался в продольном магнитном поле с индукцией ≤ 2 Тл. Сверхзвуковая газовая струя азота/неона направлялась вдоль поверхности вольфрамовой мишени плоским соплом Лаваля [2]. Максимальная плотность в газовой струе достигала 1017 см-3 при толщине струи ≈ 5 см и ширине ≈ 15 см. Вольфрамовая мишень размером 120 мм × 140 мм располагалась на расстоянии 40 мм от оси газовой струи.

Для определения динамики температуры на поверхности мишени был разработан инфракрасный пирометр. Представлено его устройство, схема калибровки, а также схема проведения экспериментов. Были определены зависимости температуры поверхности мишени от времени, а также проведена оценка значения коэффициента излучения вольфрама в зависимости от длины волны. Показано, что использование газовой завесы значительно снижает нагрев поверхности вольфрамовой мишени. При этом с повышением плотности используемого газа снижается максимально достигаемая температура на поверхности.

Работа выполнена при финансовой поддержке в рамках научного проекта РФФИ
№ 20-21-00153.

Литература

1. Климов Н.С., Подковыров В.Л., Житлухин А.М., Архипов Н.И., Сафронов В.М., Барсук В.А., Позняк И.М., Loarte A., Merola M., Linke J. Воздействие интенсивных импульсных потоков плазмы на защитные материалы внутрикамерных компонентов термоядерного реактора // Ядерная физика и инжиниринг. 2010. Т. 1. № 3. С. 210-219.
2. Gavrilov V.V., Zhitlukhin A.M., Kochnev D.M., Kostyushin V.A., Lidzhigoriaev S.D., Poznyak I.M., Toporkov D.A., Pikuz S.A., Ryazantsev S.N., Skobelev I.Y. Shielding of the tungsten target exposed to the high-energy hydrogen plasma flow by gas injection // 47th eps conference on plasma physics, eps 2021 pp. 972-975.
1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/L/E/en/IN-Lidzhjgoryaev_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)