Испытания опытных образцов теплозащитной облицовки купола дивертора ИТЭР плазменными потоками в КСПУ-Т: результаты и экстраполяция на условия ИТЭР [[1]](#footnote-1)\*)

2,3Будаев В.П., 1Житлухин А.М., 2Мартыненко Ю.В., 1,4Подковыров В.Л., 1,4Позняк И.М., 1Коваленко Д.В., 1Цыбенко В.Ю., 1,4Новоселова З.И., 1,4Федулаев Е.Д., 1,3Бурмистров Д.А., 1,4Лиджигоряев С.Д., 1Исмагилов О.Р.

1ТРИНИТИ, г. Троицк, г. Москва, Россия, teufida@gmail.com
2НИЦ «Курчатовский институт», г. Москва, Россия, budaev@mail.ru ,
3НИУ «МЭИ», г. Москва, Россия,
4МФТИ, г.Долгопрудный, Россия, novoselova.zi@phystech.edu

Для определения ресурса теплозащитной облицовки ИТЭР и исследования процессов их эрозии необходимо проводить испытания образцов защитных материалов при интенсивной плазменно-тепловой нагрузке [1]. В данной работе испытания образцов защитных покрытий проводились на квазистационарном плазменном ускорителе КСПУ-Т.

Установка КСПУ-Т позволяет создавать плазменные потоки с длительностью импульса ≈ 1 мс и с тепловой нагрузкой на облучаемые образцы 0,2 – 5 МДж/м2, что сопоставимо с условиями переходных процессов в ИТЭР [2]. В связи с этим КСПУ-Т используется для ресурсных испытаний защитных покрытий и исследования механизмов эрозии [3].

Для того, чтобы при испытаниях защитных покрытий максимально приблизиться к условиям переходных плазменных процессов в ИТЭР, следует создавать магнитное поле в области взаимодействия плазмы с материалом, а также замагничивать сам плазменный поток. Интерес представляет сравнение процесса облучения материалов плазмой в присутствии магнитного поля и без него, что позволит выявить новые физические закономерности. Кроме варьирования величины поля следует исследовать различные конфигурации магнитного поля и положения поверхности защитного покрытия по отношению к налетающему плазменному потоку, так как эти условия могут значительно влиять на интенсивность эрозии.

С целью проведения испытаний при наличии магнитного поля была разработана специальная система катушек Гельмгольца для размещения внутри мишенной камеры установки КСПУ-Т. Проведено две серии экспериментов по облучению образцов вольфрамовых покрытий (плоских мишеней) без магнитного поля и с полем величиной ≈ 0,6 Тл. В каждой серии испытывались две мишени, одна из которых облучалась при нормальном падении плазменного потока, а вторая – под углом 45° к направлению потока. Испытания проводились при одинаковых условиях плазменного воздействия, длительность которого составляла 0,75 мс, а тепловая нагрузка в центре мишени – 1,5 МДж/м2. Измерены профили и оптические изображения поверхности облученных образцов, проведён анализ результатов экспериментов и выполнена экстраполяция данных на условия ИТЭР.

Работа выполнена при поддержке ГК «Росатом» в рамках выполнения государственных контрактов № Н.4а.241.19.18.1027, № Н.4а.241.19.19.1009, № Н.4а.241.19.20.1042, ЕОТП-УТП-223.

Литература

1. Будаев В.П. – ВАНТ, сер. Термоядерный синтез. –2015. –Т.38,  №4. –С. 5
2. Roth J. et al. – Journal of Nuclear Materials, 2009, V.390-391, P.1-9.
3. Позняк И.М. и др. – ВАНТ, Сер. Термоядерный синтез, 2012, Т.35, №4, С.23-33
1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLIX/E/en/IF-Budaev_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)