

DOI: 10.34854/ICPAF.52.2025.1.1.263

## ТЕПЛОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ ПОЛНОМАСШТАБНОГО ПРОТОТИПА ВНУТРЕННЕЙ ВЕРТИКАЛЬНОЙ МИШЕНИ ДИВЕРТОРА ИТЭР

<sup>1</sup>Кузнецов В.Е., <sup>1</sup>Володин А.В., <sup>1</sup>Комаров А.О., <sup>1</sup>Степанов Н.Б., <sup>2</sup>Архипов Н.И.

<sup>1</sup>АО «НИИЭФА им. Д. В. Ефремова», Санкт-Петербург, Россия,  
[kuznetc@sintez.niefa.spb.su](mailto:kuznetc@sintez.niefa.spb.su)

<sup>2</sup>Частное учреждение "ИТЭР-Центр", Москва, Россия,

В АО «НИИЭФА» имени Ефремова на стенде IDTF [1, 2, 3] (ITER Divertor Test Facility) были проведены тепловые испытания полномасштабного прототипа внутренней вертикальной мишени дивертора ИТЭР. Дивертор является самым энергонапряжённым внутрикамерным компонентом термоядерного реактора ИТЭР. При работе токамака дивертор будет подвержен самой интенсивной, термоциклической тепловой нагрузке с плотностью потока до 20 МВт/м<sup>2</sup>. Поэтому командой ИТЭР принято решение, что прежде чем начать изготовление серийных элементов облицовки дивертора необходимо проверить надёжность конструкторских и технологических решений, принятых при изготовлении элементов облицовки. Для этого, полномасштабный прототип, изготовленный в европейской кампании «ALSYMEX», в строгом соответствии с технологиями серийного производства, был подвергнут тепловым термоциклическим нагрузкам, которые планируются в реакторе ИТЭР. Для имитации вышеуказанных тепловых потоков, поступающих из плазмы, использовался электронный пучок с энергией электронов 60 кэВ. В соответствии с утверждённой программой испытаний 82,6% изогнутой части полномасштабного прототипа было испытано при плотности мощности тепловой нагрузки 5 МВт/м<sup>2</sup> и 62,5% прямой части было испытано при плотности мощности тепловой нагрузки 10 МВт/м<sup>2</sup> и 20 МВт/м<sup>2</sup>. В докладе описываются методика и результаты тепловых испытаний, и оцениваются эксплуатационные качества обращенных к плазме элементов полномасштабного прототипа.

Работа выполнена в рамках договора между Частным учреждением «ИТЭР-Центр» и АО «НИИЭФА им. Д. В. Ефремова» по теме: «Испытания мощными тепловыми потоками Прототипа Внутренней Вертикальной Мишени Дивертора ИТЭР» №59-23/01 от 05.07.2023 г.

### Литература

- [1]. Kuznetsov V., et al. "Status of the IDTF high-heat-flux test facility"// Original Research Article, Fusion Engineering and Design, 2014. V. 89, Issues 7–8, P. 955-959
- [2]. Volodin A., et al. "The high-heat-flux test facilities in the Joint Stock Company "D.V. Efremov Institute of Electrophysical Apparatus" // Original Research Article, Fusion Engineering and Design, 2015. V. 98-99, P. 1411-1414
- [3]. А.В. Еремкин, А.В. Володин, А.И. Кокоулин, А.О. Комаров, В.Е. Кузнецов, А.С. Малышев, Н.Б. Степанов. Испытательная установка для экспериментального исследования поведения компонентов дивертора ИТЭР при интенсивных тепловых потоках//Вопросы атомной науки и техники. Серия: Термоядерный синтез. – 2020. – Т. 43. – №. 4. – С. 5-14.