Измерение ПОЛНОГО выхода нейтронов токамака-реактора ИТЭР диагностиками ДМНП и ВНК [[1]](#footnote-1)\*)

Ковалев А.О., Родионов Р.Н., Портнов Д.В.,Немцев Г.Е.,Кащук Ю.А.

Частное учреждение «ИТЭР-Центр», г. Москва, Россия, [a.kovalev@iterrf.ru](mailto:a.kovalev@iterrf.ru)

Измерение полного выхода нейтронов – это принципиальный вопрос управления токамака-реактора ИТЭР в планируемых экспериментах с дейтериевой и дейтерий-тритиевой плазмой. Для решения данной задачи в Частном учреждении «ИТЭР-Центр» разрабатывают диагностики «Диверторный монитор нейтронного потока» (ДМНП)[1] и «Вертикальная нейтронная камера» (ВНК)[2].

Диагностика ДМНП состоит из трёх идентичных модулей, в которых размещены ионизационные камеры деления (ИКД) с различным изотопным составом делящегося вещества (235U и 238U). Модули ДМНП будут расположены под диверторными кассетами на стенке вакуумной камеры в трёх позициях по тороидальному направлению.

Диагностика ВНК состоит из двух блоков, расположенных в верхнем и нижнем диагностических портах. Восстановление профиля нейтронов источника – главная задача диагностики, однако, в качестве второстепенной, ВНК будет предоставлять измерения величины выхода нейтронов плазмы. В качестве детекторов коллимированного излучения планируется применение ИКД с 238U.

Диапазон измерения полного нейтронного выхода диагностикой ДМНП составляет от 1014 до 1020 н/с. Нижний предел измерений для диагностики ВНК – 1016 н/с.

Данная работа посвящена различным подходам измерения нейтронного выхода плазмы:

1. независимо диагностикой ДМНП;
2. независимо диагностикой ВНК;
3. диагностиками ДМНП и ВНК, как единый измерительный комплекс.

На основании базового 500 МВт сценария ДТ плазмы ИТЭР проведено моделирование процедуры измерения выхода нейтронов для анализируемых подходов. Недостатки диагностик ДМНП (расположение детекторов в одной плоскости под источником нейтронов) и ВНК (узкий диапазон измерения) могут быть скомпенсированы их объединением в единый измерительный комплекс.

Работа выполнена в соответствии с государственным контрактом от 26.12.2018 № Н.4а.241.19.19.1009 «Разработка, опытное изготовление, испытание и подготовка к поставке специального оборудования в обеспечение выполнения российских обязательств по проекту ИТЭР в 2019 году».

ИТЭР – это ядерный объект INB № 174. Мнения, выраженные в настоящей работе, не обязательно отражают официальную позицию МО ИТЭР и Частного учреждения «ИТЭР-Центр».

Литература

1. Yu.A. Kaschuck, et al., “Divertor Neutron Flux Monitor: Conceptual Design and Calibration”, AIP Conf. Proc. 988, 303 (2008).
2. L. Bertalot, el.al., “Concept design and integration aspects of ITER vertical neutron camera”, First EPs Conference on Plasma Diagnostics - 1st ECPD 14-17 April 2015, Villa Mondragone, Frascati (Rome), Italy.

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVII/E/en/IB-Kovalev_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)