РАЗРАБОТКА ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ИТЭР ВЕРТИКАЛЬНАЯ НЕЙТРОННАЯ КАМЕРА В 2020 ГОДУ [[1]](#footnote-1)\*)

Немцев Г.Е., Родионов Р.Н., Хафизов Р.Р., Кумпилов Д.А., Ревякин П.А., Мещанинов С.А., Голачев В.М.

Частное учреждение «ИТЭР-Центр», [g.nemtsev@iterrf.ru](mailto:g.nemtsev@iterrf.ru)

Вертикальная нейтронная камера (ВНК) ИТЭР – диагностическая система, предназначенная для построения профиля нейтронного источника в реальном времени. ВНК имеет 11 хорд наблюдения, расположенных в верхнем 18 и нижнем 14 портах вакуумной камеры токамака [1]. Для детектирования быстрых нейтронов в ВНК используются ионизационные камеры деления на основе 238U и алмазные детекторы. Детекторы ВНК помещаются в блок детектирования быстрых нейтронов (БДБН). Каждый БДБН содержит два алмазных детектора, в конструкцию которых встроены калибровочные источники на основе изотопов 241Am и 137Cs и две камеры деления.

В настоящий момент диагностика находится на стадии разработки финального проекта. При разработке данной диагностической системы была успешно решена проблема значительного фона рассеянных нейтронов в каналах коллиматоров. За счет оптимизации конструкции детекторов и формы коллиматоров удалось улучшить в 3-4 раза соотношение сигнал-фон.

Был изготовлен БДБН оптимизированной конструкции и выполнены испытания детекторов в условиях, приближенных к условиям в каналах коллиматоров ВНК: рабочая температура до 150ºC, технологический прогрев до 250ºC, поток 14 МэВ нейтронов с плотностью до 109 н/см2с. По результатам испытаний можно сделать вывод, что детекторы БДБН обеспечат измерение нейтронного потока в условиях ИТЭР с требуемой по проекту погрешностью.

Также в рамках разработки был изготовлен и испытан макет измерительного тракта ВНК, включающий в себя алмазный детектор, линию связи на основе кабеля с минеральной изоляцией, макет токового предусилителя и оптическую гальваническую развязку. Определен вклад каждого компонента макета аналогового электронного тракта в суммарную погрешность измерений.

Работа выполнена в соответствии с государственным контрактом от 21.04.2020 № Н.4а.241.19.20.1042 «Разработка, опытное изготовление, испытание и подготовка к поставке специального оборудования в обеспечение выполнения российских обязательств по проекту ИТЭР в 2020 году».

Литература

1. L. Bertalot, et.al. Concept design and integration aspects of ITER vertical neutron camera. Vol. 2015-Janua, 2015, pp. 1-9.

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