разработкА диагностики ИТЭР «диверторный монитор нейтронного потока»

DOI: 10.34854/ICPAF.2021.48.1.159

1Обудовский С.Ю., 1Кормилицын Т.М., 1Ковалев А.О., 1Портнов Д.В., 1Воробьев В.А., 1Кащук Ю.А., 1Степанов С.Б., 2Гавриленко Д.Е., 2Иванцывский М.В., 2Бурдаков А.В.

1Частное учреждение Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом»
 «Проектный центр ИТЭР», Москва, Россия, T.Kormilitsyn@iterrf.ru,
2Институт ядерной физики имени Г.И. Будкера СО РАН, Новосибирск, Россия

Диагностика «Диверторный монитор нейтронного потока» должна обеспечить измерение полного нейтронного выхода и термоядерной мощности ИТЭР с заданной точность и временным разрешением [1]. При разработке финального проекта диагностики критическим замечанием со стороны МО ИТЭР было требование обеспечить контроль герметичности модуля ДМНП, размещаемого внутри вакуумной камеры токамака-реактора. Контроль герметичности осуществляется с использованием сервисной вакуумной системы (SVS). Анализ показал, что обеспечить герметичность SVS трубок, подводимых к диагностическому оборудованию на теле диверторной кассеты, не представляется возможным (из-за движений и колебаний кассеты во время импульса установки). Принято техническое решение о переносе модуля ДМНП с диверторной кассеты (из под дома дивертора) на поверхность вакуумной камеры. Данное решение полностью соответствует требованиям руководства по вакууму ИТЭР.

Для новой позиции размещения модуля ДМНП выполнены уточненные ядерно-физические расчеты, которые включали в себя анализ воздействия нейтронного излучения, анализ наведенной активности и радиационных отходов. Также для нового размещения выполнены инженерные расчеты и обновлена спецификация нагрузок, учитывающая воздействие всех видов нагрузок и их комбинаций.

В рамках подготовки финального проекта диагностики ДМНП обновлены диаграммы (SLD, Cabling, PI&D, PFD) и интерфейсы с другими подсистемами ИТЭР, включая интерфейсы с интеграторами нижних портов №2, 8 и 14. Разработаны планы сборки, обслуживания и утилизации диагностики ДМНП. Разработана рабочая документация и выполнено макетирование критических узлов модуля ДМНП системой контроля герметичности.

Таким образом, финальный проект диагностики ДМНП [2] подготовлен к защите в МО ИТЭР.

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. Yu.A. Kaschuck, et al., “Divertor Neutron Flux Monitor: Conceptual Design and Calibration”, AIP Conf. Proc. 988, 303 (2008).
2. System Design Description Document Divertor Neutron Flux Monitor, <https://user.iter.org/?uid=47LJLH>