Результаты тестов блоков внутривакуумной защиты портплагов ИТЭР

1,2Шошин А.А., 1,3Бурдаков А.В., 1,3Иванцивский М.В., 1,2,3Полосаткин С.В., 1,3Клименко М.В., 1Семенов А.М.

1Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, г. Новосибирск, Россия
2Новосибирский государственный университет, г. Новосибирск, Россия
3Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск, Россия

Одной из функций диагностических порт-плагов токамака ИТЭР является нейтронная защита установленного в порту оборудования, а также снижение радиационного фона в районе элементов реактора, требующих доступа персонала для обслуживания. По спецификации ИТЭР, радиационный фон вблизи вакуумного фланца диагностического порта через 106 с после окончания работы должен составлять менее 100 мкЗв/ч, что требует ослабления первичного потока нейтронов из плазмы более чем в 107 раз.

Свойства керамики на основе карбида бора существенно зависят от технологии ее изготовления. В связи с этим, для принятия решения о возможности применения определенного типа керамики в качестве материала нейтронной защиты в порт-плагах ИТЭР необходимо проведение измерений элементного состава и физических свойств керамики – теплопроводности и газоотделения в вакууме.

В рамках работы были проведены исследования керамики на основе карбида бора, изготавливаемой на российских предприятиях. Образцы керамики были представлены ООО «Вириал» (г. Санкт-Петербург), АО «НЭВЗ-Керамикс» (г. Новосибирск), ООО Бифорс (г. Тверь). Были исследованы горячепрессованный, реакционноспеченный, спеченный карбид бора, а также исходный порошок с различным размером зерна.

Получены данные о элементном составе керамики, проведены тесты по определению газоотделения в вакуум, а также тесты на чистоту согласно ITER Vacuum Handbook. Для экваториального порт-плага № 11 сделана оценка полного газовыделения: 1·10–5 Па·м3/с для горячепрессованного карбида бора.

Получены первые результаты по активационному анализу керамики нейтронами, генерируемыми тандем-ускорителем VITA.