Испытания детекторов и измерительных каналов в радиационных полях, моделирующих условия ВНК ИТЭР

В.Н. Амосов, О.Г. Егоров, С.А. Мещанинов, Г.Е. Немцев, Д.А. Скопинцев, В.П. Родионова, С.В. Кириллов

Частное учреждение ГК «Росатом» «Проектный центр ИТЭР», Москва, Россия, nemtsev@triniti.ru

Вертикальная нейтронная камера (ВНК) – многоканальный нейтронный коллиматор, предназначенный для получения профиля нейтронного источника в полоидальном сечении плазмы токамака ИТЭР. Особенностью ВНК являются условия работы детекторов в высоких радиационных полях. Рассчитанный уровень потока быстрых нейтронов в каналах коллиматоров достигает 1010 см-2с-1. В качестве нейтронных детекторов ВНК будут использоваться алмазные детекторы и камеры деления. Радиационная стойкость алмазных детекторов является важным ограничивающим фактором их применения в условиях ВНК.

При данном уровне облучения возникает вопрос о радиационной стойкости алмазных детекторов. В данной работе описывается экспериментальное исследование характеристик чувствительности и энергетического разрешения созданных алмазных детекторов при наборе суммарного флюенса по быстрым нейтронам до 1014 см-2. В качестве источника облучения использовался DT нейтронный генератор НГМ-17. Детекторы устанавливались в позиции, максимально близкой к мишени генератора. Плотность нейтронного потока в точке экспозиции равнялся 109 см-2с-1.

Ввиду требований к нейтронной диагностике ИТЭР по временному разрешению и точности измерительная система должна работать при высоких счетных загрузках. Это потребовало разработки специализированной спектрометрической электроники. Созданный измерительный тракт детекторов ВНК испытывался на работу в пределах загрузок в счетном режиме измерения до 1 МГц.

Проведенные радиационные испытания показали принципиальную возможность использования созданных алмазных детекторов и специализированного измерительного тракта в условиях ВНК ИТЭР.