Детектор фонового потока нейтронов для ВНК ИТЭР

В.Н. Амосов, Р.А. Хмельницкий\*, В.А. Дравин\*, О.Г. Егоров, С.А. Мещанинов, Г.Е. Немцев, Н.Б. Родионов, Р.Н. Родионов

Частное учреждение ГК «Росатом» «Проектный центр ИТЭР», Москва, Россия,
 amosov@triniti.ru
\*Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, Москва, Россия, roma@lebedev.ru

Нейтронный анализ работы детекторов в вертикальной нейтронной камере (ВНК) ИТЭР показал, что для решения задачи восстановления профиля нейтронного источника необходимо учитывать уровень фонового сигнала. Так как в условиях ВНК невозможно отделить от сигнала компоненту, обусловленную быстрыми рассеянными нейтронами, то единственным способом оценки уровня фона является регистрация потока тепловых нейтронов, сечение поглощения которых является значительным для ряда элементов.

В ВНК ИТЭР для регистрации быстрых нейтронов будут использоваться камеры деления на основе урана-238 и алмазные детекторы. Ограниченное рабочее пространство в измерительном канале ВНК не позволяет разместить дополнительный детектор тепловых нейтронов. Предложен способ одновременного измерения как быстрой, так и тепловой компоненты нейтронного потока при помощи алмазного детектора. Выполнен расчет функции отклика алмазного детектора с литиевым 6Li конвертором и оценена чувствительность такого детектора к быстрым и тепловым нейтронам в условиях каналов ВНК ИТЭР.

По результатам анализа был изготовлен и испытан макет алмазного детектора с нанесенным на поверхность пластины кристалла алмаза расчетного количество 6Li. Макет детектора испытан в условиях смешанного потока быстрых и тепловых нейтронов на генераторе НГМ17. Для получения тепловых нейтронов использовался 10см слой полиэтиленового замедлителя. В эксперименте по амплитудным спектрам детектора были одновременно измерены потоки быстрых и тепловых нейтронов. Созданный детектор удовлетворяет задаче измерения фона рассеянных нейтронов в каналах ВНК ИТЭР.