

Исследование процесса выгорания трития на токамаке JET при помощи нейтронного монитора на основе CVD алмаза

Г.Е. Немцев¹, В.Н.Амосов¹, С.А. Мещанинов¹, С. В. Поповичев², Р.Н. Родионов¹

¹Частное учреждение Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» «Проектный центр ИТЭР»

²EUROfusion Consortium, JET, Culham Science Centre

Основной из основных проблем при реализации диагностических систем будущих токамаков ИТЭР и ДЕМО является работа в сильных радиационных полях. Для данных установок предлагается использовать относительно небольшие радиационно-стойкие алмазные детекторы, имеющее высокое энергетическое разрешение. В данной работе представлены результаты исследования удержания трития, рождающегося с энергией в 1 МэВ в $D+D=T+p$ реакции, используя данные с алмазного детектора. Нейтронный монитор на основе CVD алмаза с геометрическими размерами $5 \times 5 \times 0.5$ мм был установлен в зале токамака JET близко к горизонтальному порту. Расчетный нейтронный поток в точке установки детектора достигал 10^8 н/см²с, что позволило иметь подходящую счетную статистику и регистрировать события за короткие временные интервалы с приемлемой точностью. Используя спектрометрический канал измерений, мы разделяли потоки DD нейтронов, взаимодействующих с углеродом только через канал упругого рассеяния, и 14 МэВ нейтронов, возникающих в процессе выгорания трития и вызывающих в ядрах углерода (n, alpha) реакцию. Доля 14 МэВ нейтронов была измерена в различных разрядах, где ток плазмы менялся в диапазоне 1-3 МА. В данной работе также стоит отметить, что CVD алмазный монитор в низкоэнергетичной области спектра отклика смог зарегистрировать сильные гамма вспышки, возникающие при развитии тока убегающих электронов во время срыва плазменного шнура. На основе полученных данных можно заключить, что помимо измерения нейтронного выхода CVD алмазный детектор внесет вклад в изучение удержания быстрых частиц и поможет предсказать срывы тока плазмы в будущих токамаках.