СИНТЕТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ДИВЕРТОРНОГО МОНИТОРА НЕЙТРОННОГО ПОТОКА ТОКАМАКА-РЕАКТОРА ИТЭР

Ковалев А.О., Кащук Ю.А., Портнов Д.В., 1Полевой А.Р.

Частное учреждение Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» «Проектный центр ИТЭР», Москва, Россия, A.Kovalev@iterrf.ru, Y.Kashchuk@iterrf.ru, D.Portnov@iterrf.ru ,
1Центральная организация ИТЭР, Сэн-Поль-ле-Дюранс, Франция, Alexei.Polevoi@iter.org

В данной работе описана концепция синтетической диагностики диверторного монитора нейтронного потока (ДМНП) токамака-реактора ИТЭР, как часть симулятора установки ИТЭР.

Данный симулятор разрабатывается для имитации поведения диагностического оборудования при нормальных и запроектных условиях эксплуатации, валидации предполагаемых сценариев эксплуатации, разработки процедур и инструкций управления, а также для тренировки будущих операторов.

В одном модуле диагностики ДМНП в качестве детекторов нейтронного излучения используются 6 ИКД с различным составом делящегося вещества, что обеспечивает широкий диапазон измерений термоядерной мощности от 100 кВт до 700 МВт с относительной погрешностью до 10%.

Представленный алгоритм позволяет рассчитать выходной сигнал диагностики ДМНП от объёмного плазменного источника DD и/или DT нейтронов в режиме реального времени. Входными параметрами являются следующие динамические и статические данные: нейтронный профиль плазмы, геометрия магнитных поверхностей плазмы, результаты аналитической оценки и Монте-Карло моделирования плотности потока нейтронов и скорости реакции деления от кольцевых источников DD/DT нейтронов в делящемся веществе детекторов диагностики ДМНП.

В ходе данной работы выявлена необходимость коррекции выходного сигнала диагностики ДМНП в соответствии с позицией плазменного шнура на уровнях термоядерной мощности до ~1,2 МВт, представлено сравнение различных алгоритмов сбора и обработки выходных сигналов системы ДМНП.

Данная работа выполнена в ходе научной студенческой стажировки в организации ИТЭР.