РАСЧЁТ ИНЕРЦИОННЫХ НАГРУЗОК НА МЕСТАХ КРЕПЛЕНИЯ ЗЕРКАЛ ДИАГНОСТИКИ ТОМСОНОВСКОГО РАССЕЯНИЯ НИЖНЕГО ПОРТА № 08

Буслаков И.В., Кириенко И.Д., Модестов В.С., Перовский А.В.

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, Санкт-Петербург, Россия, vmodestov@spbstu.ru

В работе проанализированы измененные внешние и внутренние конструкции 1-го диагностического модуля томсоновского рассеяния токамака ИТЭР. В разработанной конечно-элементной модели ДТС учтена нейтронная защита, внутренняя и внешняя рамы модуля диагностики.

Для проведения корректного расчёта модернизированной конструкции ДТС на прочность под действием инерционных (сейсмических и интерфейсных) нагрузок были учтены основные окружающие конструкции: часть вакуумной камеры, порт-стаб, расширение порт-стаба, радиальные рельсы и сапорт пад. Были получены входные спектры воздействий, приходящих на места крепления зеркал, различных двигателей и прочих маленьких компонент диагностики. Для их получения в программном пакете ANSYS был произведён анализ типа PSD (спектральной плотности мощности) обновленной модели ДТС с учетом окружающих конструкций. При помощи методики из [1], [2] входные спектры ускорений в точках крепления порта к вакуумной камере были преобразованы в спектральную плотность мощности, которая использовалась в качестве входного воздействия в PSD анализе. Важно, что параметр демпфирования выбирался в соответствии с типом воздействия. Результаты снимались так же в виде спектральной плотности мощности в точках крепления зеркал и двигателей к внутренней раме 1-го модуля диагностики. Затем при помощи обратного преобразования спектральной плотности мощности были получены спектры ускорений на местах крепления зеркал и двигателей.

Полученные спектры ускорений в дальнейшем будут использоваться для анализа прочности зеркал при сейсмических и инерционных нагрузках. Для использования полученных спектров ускорений в дальнейших расчётах линейно-спектральным методом по требованиям ИТЭР были произведены операции сглаживания (smoothing) и расширения (broading).

Получена новая модель диагностики томсоновского рассеяния с учетом окружающих конструкций токамака, таким образом можно рассчитывать спектры ускорений в любой точке модели, испытывающей инерционные нагрузки. Данная методика позволяет также получать корректные входные данные для вибрационных стендов для проведения испытаний конструкций.

Литература

1. Global Tokamak Seismic Analysis Report (33W3P4 v2.1)
2. ASCE Standard 4-98 “Seismic Analysis of Safety-Related Nuclear Structures and Commentary”. ISBN 0-7844-0433-X