

УДК 533.922

Создание и тестирование точных моделей компонентов УВЗ диагностики СВЛ для нейтронно-физических расчетов в экваториальном порту ИТЭР

Р.С. Афанасенко, А.Г. Алексеев

НИЦ “Курчатовский институт”

Работа посвящена исследованию комплексного подхода к обработке детализированных CAD-моделей диагностического оборудования по спектроскопии водородных линий (СВЛ) и определению нейтронных характеристик значимых элементов диагностики.

В экваториальный порт 40° модели реактора C-Lite была размещена диагностическая сборка с тремя одинаковыми диагностическими модулями (diagnostic shielding module - DSM) [1], которые выполняют функцию ее защиты. Они установлены с зазором 5 мм между собой и с зазором в 2 см к стенке порта. Диагностические модули созданы на основе CAD-моделей, предоставленных порт-интегратором. В первом DSM расположена диагностика - Low Field Side Reflectometry (LFSR), во втором – диагностики СВЛ и NPA и в третьем DSM – диагностики XRCS (X-Ray Crystal Spectrometer), Visible Ultra-Violet (VUV) core survey (CS) и diverter (div).

В модели для нейтронно-физических расчетов используются детально проработанные элементы верхнего и нижнего узлов входных зеркал (УВЗ) диагностики СВЛ, полученные с помощью программного обеспечения Super MC, FDS Team China [2,3]. Данная программа позволяет конвертировать сложные CAD-модели, вплоть до мелких деталей, во входные файлы для нейтронно-физических кодов. Таким образом, ускоряется процесс создания моделей для расчетов нейтронных характеристик и увеличивается их точность.

На рис.1 представлены получившиеся модели УВЗ диагностики СВЛ, используемые для дальнейших расчетов.

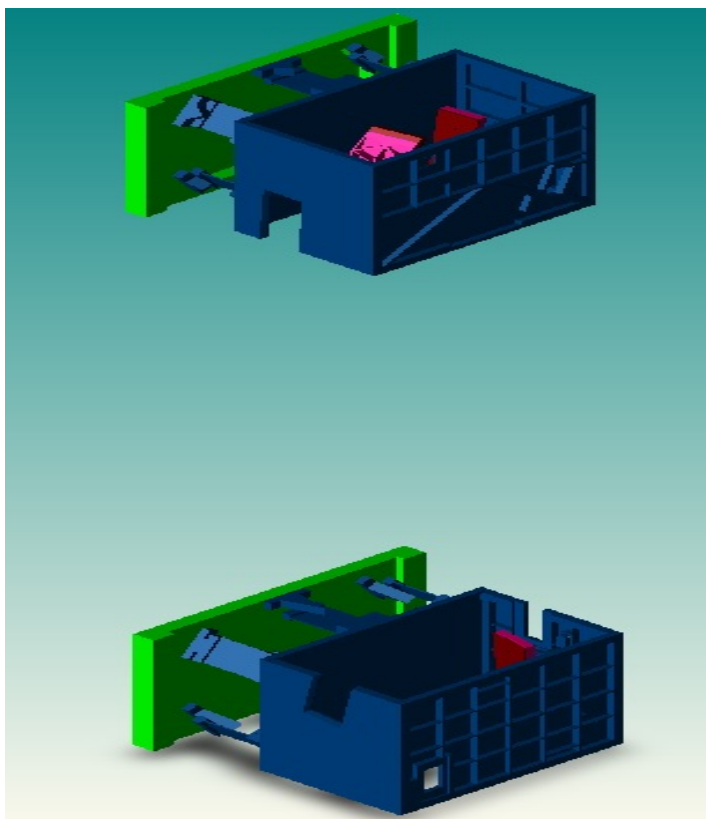


Рис. 1. Изометрический вид нижнего и верхнего УВЗ диагностики СВЛ

Результатом работы является представление нейтронно-физических характеристик компонентов диагностики СВЛ; а именно значения полного потока нейтронов и энерговыделения во входных зеркалах М1 и М2 из монокристалла молибдена [4], в подложках Т1 и Т2 для зеркал из поликристалла молибдена (МЧВП Мо) для нижнего и верхнего УВЗ диагностики СВЛ. По результатам нейтронно-физических расчетов можно сказать о верном использовании детализированных моделей УВЗ.

Литература

1. *А. А. Борисов*. Частные сообщения, 2015 г.
2. *Y. Wu*, FDS Team. CAD-based interface programs for fusion neutron transport simulation, Fusion Eng. Des. 84 (2009), 1987-1992.
3. *Y. Wu, J. Song, H. Zheng*, et al. CAD-Based Monte Carlo Program for Integrated Simulation of Nuclear System SuperMC, Ann. Nucl. 82(2015) 161-168.
4. Сплавы тяжёлых металлов, Plansee EC, <https://www.plansee.com/en/materials/molybdenum.html>.