

ТРЕХМЕРНАЯ МОДЕЛЬ ПЕРВОЙ СТЕНКИ И ВАКУУМНОЙ КАМЕРЫ ТЕРМОЯДЕРНОГО ИСТОЧНИКА НЕЙТРОНОВ ТИН-1 ДЛЯ НЕЙТРОННО-ФИЗИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ ^{*)}

^{1,2}Жиркин А.В., ¹Шафикова Д.Р., ²Фомин Д.А.

¹Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», г. Москва, Российская Федерация, Zhirkin_AV@nrcki.ru, Shafikova_DR@nrcki.ru,

²Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт», г. Москва, Российская Федерация, FominDA@mpei.ru.

Развитие атомной энергетики нуждается в использовании термоядерных источников нейтронов для наработки искусственного ядерного топлива и трансмутации долгоживущих радиоактивных отходов. В России прототипом разрабатываемого термоядерного источника нейтронов ТИН-1 является токамак Т-15МД [1]. Для развития проекта ТИН-1 требуется проведение широкого круга расчетных нейтронно-физических исследований в полномасштабной трехмерной геометрии установки.

Первой задачей на пути разработки полномасштабной расчетной модели реальной геометрии ТИН-1 является создание трехмерной модели первой стенки и вакуумной камеры для нейтронно-физических расчетов методом Монте-Карло. Модель создавалась с использованием программы MCNP-5 [2], на основе чертежей токамака Т-15МД, путем имитации формы и размеров первой стенки и вакуумной камеры в масштабе 1:1. Материалы первой стенки и вакуумной камеры определены в соответствии с составом материалов токамака Т-15МД.

В построенной модели по программе MCNP-5 с библиотекой ядерных данных ENDF/D-VII [3] выполнен расчетный анализ энергетических распределений плотности потока нейтронов в детекторах-ячейках первой стенки и вакуумной камеры, флюэнсов, доз радиационных смещений и наработки газовых примесей от ядерных реакций в используемых материалах. В расчетах использовалась модель плазмы как объемного тороидального источника термоядерных нейтронов с энергией 14 МэВ от реакции слияния ядер дейтерия и трития.

Полученные результаты планируется использовать для проведения экспериментов на ТИН-1 по исследованию изменения свойств материалов термоядерных установок под действием высокоэнергетического нейтронного излучения, в том числе от источника D-T нейтронного термоядерного излучения.

Литература

- [1]. П.П. Хвостенко, И.О. Анашкин, Э.Н. Бондарчук, Н.В. Инютин, В.А. Крылов, И.В. Левин, А.Б. Минеев, М.М. Соколов, Экспериментальная термоядерная установка токамак Т-15МД, ВАНТ. Сер. Термоядерный синтез, 2019, т. 42, вып. 1, с. 15-38.
- [2]. J.F. Briesmeister, “MCNP—a General Monte Carlo N-Particle Transport Code Version 4C”, LA-13709-M Los. (2000); intro.toc (lbl.gov).
- [3]. “ACE formatted files for the ENDF/B-VII.1”, May (2008).

^{*)} [DOI – тезисы на английском](#)