

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ДУАЛЬНЫХ ЭНЕРГИЙ ДЛЯ ТОМОГРАФИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ТЕПЛОВЫДЕЛЯЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Чинь В.Б., Осипов С.П.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Осипов С.П., к.т.н., в.н.с. Российско-китайской научной лаборатории радиационного контроля и досмотра ТПУ

Тепловыделяющие элементы (ТВЭЛ) ядерных реакторов представляет собой изделия, слои которых состоят из материалов, отличающихся по плотности и атомному номеру. Эффективным способом контроля ТВЭЛ является рентгеновская вычислительная томография (РВТ) [1], применение которой сопряжено с выраженностью артефактов. Метод дуальных энергий (МДЭ) уменьшает влияние артефактов на качество контроля и позволяет оценить пространственное распределение плотности и эффективного атомного номера. В научной литературе недостаточно данных для выбора и оценки параметров и характеристик анализируемых систем.

В докладе приведена структурная схема системы РВТ с МДЭ. Для оценки проекций параметров МДЭ необходимы алгоритмы [2], трансформирующие наборы проекций, полученные для двух максимальных энергий рентгеновского излучения. Сформулированы рекомендации по структуре алгоритмов, формированию тестовых объектов и по выбору максимальных энергий. Рассмотрены основные задачи, для решения которых могут быть использованы анализируемые системы: получение оценок распределений плотности и эффективного атомного номера; измерение характерных линейных размеров, площадей и объёмов; оценка однородности распределения солей урана по внутренней части ТВЭЛ. Приведены результаты математического моделирования, иллюстрирующие преимущества исследуемых систем.

Список информационных источников

1. Trinh, V.B., Zhong, Y., Osipov, S.P., Batranin, A.V. Checking the possibility of controlling fuel element by X-ray computerized tomography // Journal of Physics Conference Series. – 2017. – Vol. 881. – 012011.
2. Osipov, S., Libin, E., Chakhlov, S., Osipov, O., Shtein, A. Parameter identification method for dual-energy X-ray imaging // NDT & E International. – 2015. – Vol. 76. – P. 38–42.