

РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА РАЗМНОЖЕНИЯ НЕЙТРОНОВ В ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОМ РЕАКТОРЕ С УЧЕТОМ ЭФФЕКТОВ ДВОЙНОЙ ГЕТЕРОГЕННОСТИ ДИСПЕРСИОННОГО ТОПЛИВА

Луцик И. О., Кнышев В. В., Беденко С. В.

Томский политехнический университет, 634034, г. Томск, пр-т Ленина 30
e-mail: io.lutsik@gmail.com

Дисперсионное ядерное топливо имеет значительные преимущества над распространенными на данный момент времени оксидными топливными композициями. Использование дисперсионного топлива позволяет достичь в реакторных установках больших глубин выгорания, улучшить теплотехнические показатели установки, повысить показатели безопасности в аварийных ситуациях, связанных с отводом тепла.

Из-за структурных особенностей такого топлива при моделировании реакторных установок необходимо детально учитывать микроструктуру топлива. Использование приближений, связанных с полной или частичной гомогенизацией зон, содержащих микро топливо, приводит к ошибкам (~5—7 %) в расчете k_{eff} [1]. Современные коды, в которых моделирование переноса излучения реализовано с помощью метода Монте-Карло (MCU, MCNP, KENO, SERPENT), позволяют создавать детальные трехмерные модели объектов без использования каких-либо приближений.

В настоящей работе выполнен расчет пространственно- энергетического распределения потока нейтронов, k_{eff} и других нейтронно-физических параметров топливного блока ВГТРУ [2]. Моделирование выполнено в программе MCNP5 (ENDF/B-VII.0, ENDF70SAB (модель $S(\alpha, \beta)$)). Модель дисперсионного топлива задана в приближении равномерного распределения микротвэлов по правильной квадратной решетке [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Brown F.B., Martin W.R. Stochastic geometry capability in MCNP5 for the analysis of particle fuel // Annals of Nuclear Energy. — 2004. — V. 31. — № 17. — P. 2039—2047.
2. Shamanin, I.V., Grachev, V.M., Bedenko, S.V. and others. Neutronic properties of high-temperature gas-cooled reactors with thorium fuel // Annals of Nuclear Energy. — 2018. — V. 113. — P. 286—293.