

ЭВОЛЮЦИЯ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ТОПЛИВА В ДЛИТЕЛЬНОМ РАБОЧЕМ ЦИКЛЕ ТЕПЛО ВЫДЕЛЯЮЩЕЙ СБОРКИ С ГЕЛИЕВЫМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ ПРИ РАЗЛИЧНОМ ИСХОДНОМ СООТНОШЕНИИ ТОРИЯ И ПЛУТОНИЯ

Аржанников А.В.¹, Шаманин И.В.², Кнышев В.В.²

¹Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, Новосибирск

²Томский политехнический университет, Томск

E-mail: vvk28@tpu.ru

Ранее авторами [1] проведены исследования физики высокотемпературной газоохлаждаемой ториевой реакторной установки (ВГТРУ). Рабочие функции этой установки должны включать производство тепловой и электрической энергии, а также водорода. При этом возможна модификация активной зоны ВГТРУ в рамках концепции, предложенной сотрудниками ИЯФ СО РАН [2]. Согласно этой концепции, приосевая часть активной зоны установки замещается длинной магнитной ловушкой с высокотемпературной плазмой, которая обеспечивает генерацию термоядерных нейтронов. Цель проводимых нами исследований состоит в том, чтобы развить понимание фундаментальных основ и технологий термоядерной энергетики будущего. В данной работе выполнен анализ 30-ти различных вариантов загрузки активной зоны ВГТРУ. Численное моделирование проведено в программе WIMS-D5B для цилиндрической ячейки бесконечной регулярной решетки (k_{inf}).

Установлено, что для предлагаемой в [2] модификации реакторной установки целесообразно использовать топливную таблетку типа 1017 [1] с содержанием дисперсной фазы $\omega_{fuel}=13$ и 17 %. Для указанной дисперсной фазы, элементный состав топлива и k_{inf} рассчитаны по двум моделям: детальная модель с учетом двойной гетерогенности и модель с гомогенизированной топливной частью. Расчеты проведены в программах MC5TRU и MCNP2.6.0.

Работа поддержана Российским научным фондом (Грант №14-50-00080).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Shamanin I.V., Grachev V.M., Chertkov Y.B., Bedenko S.V., Mendoza O., Knyshev V.V. Neutronic properties of high-temperature gas-cooled reactors with thorium fuel // Annals of Nuclear Energy, 2018, 113, pp. 286-293.
2. Arzhannikov A.V., Anikeev A.V., Beklemishev A.D., Ivanov A.A., Shamanin I.V., Dyachenko A.N., Dolmatov O.Yu. Subcritical assembly with thermonuclear neutron source as device for studies of neutron-physical characteristics of thorium fuel // AIP Conference Proceedings, 2016, 1771, № 090004.