Эволюция состава топлива в гибридном ториевом реакторе с подпиткой нейтронами из плазмы в длинной магнитной ловушке

1Аржанников А.В., 2Беденко С.В., 1Иванов А.А., 3Модестов Д.Г., 1Приходько В.В., 1Синицкий С.Л., 3Титова А.М., 2Шаманин И.В., 3Шмаков В.М.

1Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, A.V.Arzhannikov@inp.nsk.su
2Национальный исследовательский томский политехнический университет
3Российский Федеральный Ядерный Центр – Всероссийский научно-исследовательский
 институт технической физики имени Е.И. Забабахина

Энергетический источник на основе топливного цикла, в котором используется только торий, не может работать без дополнительного источника нейтронов. В этой связи необходимы исследования нейтронно-физических характеристик ториевого топлива, загружаемого в реактор. Нами предложен стенд для такого рода экспериментальных исследований, который состоит из подкритической сборки, загружаемой топливом торий-плутониевого состава, и длинной магнитной ловушки с высокотемпературной плазмой, которая размещена в приосевой области сборки и служит источником дополнительных нейтронов [1]. Рассматривается подкритическая топливная сборка высокотемпературного газоохлаждаемого реактора при различном составе загружаемого топлива, который задает величину коэффициента эффективного размножения нейтронов в установке [2].
В докладе представлены результаты компьютерного моделирования эволюции топлива в длительном (более семи лет) рабочем цикле такого гибридного ядерно-термоядерного реактора. В ходе моделирования определено необходимое процентное содержание тория и плутония в составе исходного топлива, которое должно обеспечить поддержание приемлемых параметров при работе установки на таком интервале времени. Рассмотрены режимы установки при различном уровне плотности потока нейтронов, выходящего из плазменного столба, и получено описание эволюции состава топлива в рабочем цикле.

Литература

1. A.V. Arzhannikov, A.B. Anikeev, A.D. Beklemishev et al., “Subcritical Assembly with Thermonuclear Neutron Source as Device for Studies of Neutron-physical Characteristics of Thorium Fuel”. AIP Conference Proceedings 1771, 090004 (2016); doi: 10.1063/1.4964246.
2. I. Shamanin, S. Bedenko, Y. Chertkov, I. Gubaydulin et al., “Gas-Cooled Thorium Reactor with Fuel Block of the Unified Design”, Advances in Materials Science and Engineering, vol. 2015, Article ID 392721, 8 pages. (doi:10.1155/2015/392721)