

НЕЙТРОННО-ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРИТИЙВОСПРОИЗВОДЯЩЕГО БЛАНКЕТА ТОКАМАКА ИТЭР^{*)}

¹Духанин А.А., ¹Портнов Д.В., ²Серушкин С.В.

¹Частное учреждение "ИТЭР-Центр", Москва, Россия, D.Portnov@iterrf.ru

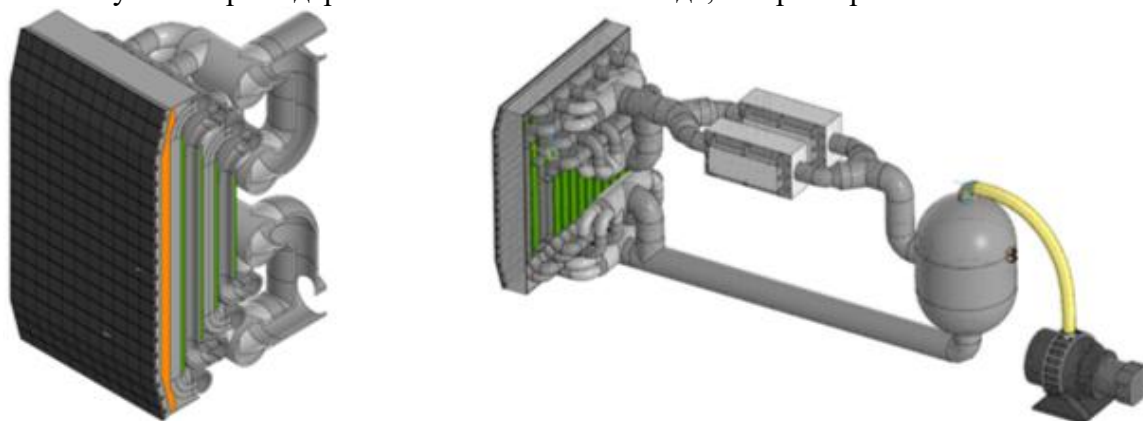
²МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия, serushkin_sv@bmstu.ru

Центральной задачей работы была разработка конструкции модуля blankets с функцией наработки трития в токамаке-реакторе. Тритий не встречается в природе, поэтому вопросы получения этого изотопа являются актуальными для обеспечения будущей работы промышленных термоядерных реакторов [1]. Работа представлена в двух частях.

В первой части работы выполнена оценка характерной величины среднего нейтронного потока на поверхность blanketных модулей токамака. Взяв за основу геометрию и номинальные параметры плазмы строящегося реактора ИТЭР, проведён аналитический и нейтронно-физический расчёт для определения эффективности наработки трития в литии под действием нейтронов [2], а также изменения потока нейтронов при их прохождении через фиксированные толщины слоев материалов, являющихся эффективными размножителями (бериллий, свинец) и отражателями (углерод) нейтронов.

Во второй части проведён химико-технологический процесс по разделению трития от гидрида лития. Представлена концепция системы для наработки и выделения трития из лития и его химических соединений. Для разделения предполагается использование пористой керамики кремнезёма. Вступающий в реакцию с кремнезёмом гидрид лития высвобождает свободный тритий, который уже можно собрать в чистом виде.

Используя результаты нейтронно-физических расчётов и опираясь на характерные размеры и геометрию токамака ИТЭР, выбраны материалы и их оптимальные толщины для всех конструктивных элементов. 3-D модель разработанной конструкции модуля blankets представлена на рисунке 1а. Благодаря запатентованной химической схеме [3], на рисунке 1б, удастся получить термоядерное топливо в чистом виде, во время работы токамака.



а – разрез модели blankets;

б – blankets с хим. частью

Рисунок 1 – Модель blankets

Литература

- [1]. Готт Ю.В, Возможность самообеспечения тритием термоядерного реактора // Физика плазмы. – 2021. – Т. 47, No 8. – С. 693-697. – ISSN
- [2]. Люблинский И.Е. Литий в энергетическом термоядерном реакторе // ВАНТ. Сер. Термоядерный синтез. 2006. Вып. 6. С. 3 – 26
- [3]. Патент No 2812963 Россия, МПК G21B 1/13. Керамический модуль blankets для термоядерного реактора : опубл. 06.02.2024 / Духанин А. А., Серушкин С. В. – 11 с.

^{*)} [DOI – тезисы на английском](#)