ГИБРИДНАЯ “СИНТЕЗ-ДЕЛЕНИЕ” РЕАКТОРНАЯ УСТАНОВКА: CFD-ИССЛЕДОВАНИЯ [[1]](#footnote-1)\*)

1Беденко С.В., 1Луцик И.О., 1Полозков С.Д., 2Матюшин А.А., 3Аржанников А.В., 3Приходько В.В., 4Модестов Д.Г., 4Шмаков В.М.

1ФГАОУ ВО НИ ТПУ, г. Томск, РФ, [tpu@tpu.ru](mailto:tpu@tpu.ru)  
2АО “ОКБ Гидропресс”, г. Подольск, РФ, [grpress@grpress.podolsk.ru](mailto:grpress@grpress.podolsk.ru)  
3ИЯФ им. Г.И. Будкера СО РАН, г. Новосибирск, РФ, [inp@inp.nsk.su](mailto:inp@inp.nsk.su)  
4ФГУП РФЯЦ-ВНИИТФ им. Е.И. Забабахина, г. Снежинск, РФ, [vniitf@vniitf.ru](mailto:vniitf@vniitf.ru)

Ранее, для исследования трехмерных нейтронных полей и тепловыделения в гибридной установке “синтез-деление”, разработаны расчетные модели бланкета и плазменного источника нейтронов (ПИН). Выполненные исследования позволили повысить “яркость” источника D-T нейтронов [1], проанализировать ядерную и технологическую безопасность системы при работе в импульсно-периодическом режиме [2]. В ходе моделирования установлено, что, когда ПИН в режиме постоянной эмиссии D-T нейтронов создает поток на уровне 2,6×1017 н×с-1, в бланкетной части установки при keff=0,95, этот поток возрастет до величины ~1020 н×с-1. При переходе в импульсно периодический режим работы установки, такой поток неизбежно ведет к формированию неоднородностей поля энерговыделения в бланкетной части. Вследствие этого импульсный режим работы ПИН формирует градиент температурного поля, что может привести к снижению эксплуатационного ресурса топливной части бланкета.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| (а) | (б) |
| Рис. 1. Результаты моделирования (а) интенсивности ядерного деления в объеме первого, прилегающего к ПИН, слоя бланкета и (б) поля энерговыделения в секторе бланкета | |

В данном исследовании создана CFD-модель (Computational Fluid Dynamics Model) бланкета для нивелирования возникающих офсетов радиального и осевого поля энерговыделения. Результаты исследования (см. Рис. 1) позволили настроить работу ПИН (1) для безопасного пуска установки и (2) для управления уровнем её мощности в режиме длительной эксплуатации.

Исследование выполнено при поддержке РФФИ в рамках проекта 19-29-02005.

Литература

1. Prikhodko V.V. and Arzhannikov A.V. Simulations of fusion neutron source based on the axially symmetric mirror trap for the thorium hybrid reactor. J. Phys.: Conf. Ser., 2020 1647 012004.
2. Shamanin I.V., et al. Neutron data field in a fission reactor core with fusion neutron source at pulse-periodic operation. J. Phys.: Conf. Ser., 2020, 1647 012007.

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLIX/Mu/en/BP-Bedenko_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)