СОВМЕСТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТОПЛИВНЫХ ПОТОКОВ В ПЛАЗМЕ И В СИСТЕМАХ ИНЖЕКЦИИ И ОТКАЧКИ ДЕМО-ТИН [[1]](#footnote-1)\*)

С.С. Ананьев1, А.Ю. Днестровский1, А.С. Кукушкин1,2

1НИЦ «Курчатовский институт», Москва, Россия, [Ananyev\_SS@nrcki.ru](mailto:Ananyev_SS@nrcki.ru)  
2Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Россия

Для расчётов потоков топливных изотопов для термоядерного источника нейтронов ДЕМО-ТИН [1] применяется модель топливного цикла FC-FNS [2], использующая совместное моделирование [3] газовых, твердотельных и плазменных потоков в областях основной и диверторной плазмы при инжекции примеси неона в диверторы [4]. Рассмотрен подход к моделированию основной плазмы с учетом различного времени удержания частиц от источников топлива. Модифицирован код FC-FNS для полного соответствия архитектуре, выбранной при анализе кандидатных технологий топливного цикла (ТЦ) [5] ДЕМО-ТИН. Модель дополнена новым сценарием газоснабжения системы нагревных инжекторов для возможности осуществлять инжекцию *D0+T0* нейтрального пучка с замкнутым газовым циклом. Проведено моделирование потоков в ТЦ, подобраны параметры топливной инжекции для обеспечения заданных условий в основной и диверторной плазме для различных сценариев изотопного состава нагревных инжекторов. Найден рабочий диапазон для изотопного состава в диверторной плазме, при котором обеспечивается требуемая доля трития в основной плазме. Найдены закономерности, позволяющие производить инжекцию пеллет для борьбы с локализованными краевыми модами при различном изотопном составе в диверторе без негативного воздействия на параметры основной плазмы. Показано, что для обеспечения доли трития в основной плазме *50%* требуется поддерживать параметры диверторной плазмы с заданной долей трития: от *47%* до *53%* для *D0+Т0* – нагревного пучка и от *54%* до *60%* для *D0* – пучка. В зависимости от выбранного рабочего значения доли трития в плазме дивертора выбирается возможная (допустимая) частота (поток) инжекции пеллет *D2* со стороны слабого магнитного поля (от *5 Гц* до *110 Гц*). Получено значение общего содержания трития на установке от 850 до 1150 г.

Работа частично поддержана Российским научным фондом (№ 18-72-10162).

Литература

1. B.V. Kuteev, Yu.S. Shpanskiy, and DEMO-FNS project team, Nucl. Fusion, 59, 076014 (2019); https://doi.org/10.1088/1741-4326/ab14a8.
2. S.S. Ananyev, A.V. Spitsyn, and B.V. Kuteev, Fusion Eng. Des., 138, 289 (2019), https://doi.org/10.1016/j.fusengdes.2018.12.003.
3. A.Yu. Dnestrovskiy et al., Nucl. Fusion, 59, 096053 (2019); https://doi.org/10.1088/1741-4326/ab3075
4. S.S. Ananyev, A.Yu. Dnestrovskij, A.S. Kukushkin, A.V. Spitsyn, B.V. Kuteev, Fusion Engineering and Design 155 (2020) 111562, https://doi.org/10.1016/j.fusengdes.2020.111562
5. S.S. Ananyev, B.V. Ivanov, B.V. Kuteev, Fusion Engineering and Design 161 (2020) 111940, https://doi.org/10.1016/j.fusengdes.2020.111940

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