Изучение условий, необходимых для гидродинамической стабильности сжатия излучающего Z-пинча при токовой имплозии 2-х каскадной вложенной сборки и одиночной сборки из металлизированных диэлектрических волокон [[1]](#footnote-1)\*)

1Александров В.В., 1Браницкий А.В., 2Болдарев А.С., 2Вичев И.Ю., 2Гасилов В.А., 1Грабовский Е.В., 1Грицук А.Н., 2Грушин А.С., 1Митрофанов К.Н., 2Ольховская О.Г., 2Сасоров П.В., 1Шишлов А.О.

1Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований, г. Троицк,  
 г. Москва, Россия, [alexvv@triniti.ru](mailto:alexvv@triniti.ru)  
2Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша, РАН, г. Москва, Россия

Излучающие Z-пинчи, созданные при токовом сжатии плазмы под воздействием высоковольтного импульса мегаамперного тока электрофизических установок [1, 2], используются как мощные импульсные источники мягкого рентгеновского излучения (МРИ). При токовой имплозии вложенных лайнеров, когда внешний каскад представляет собой цилиндрическую сборку из пластиковых волокон, а внутренний - обычную сборку из вольфрамовых проволок, впервые было обнаружено на установке Ангара‑5‑1 [3], что могут реализоваться такие условия, при которых сжатие плазмы внутренней вольфрамовой сборки происходит устойчиво. При этом развитие магнитной Рэлей-Тейлоровской (МРТ) неустойчивости, которое свойственно сжатию плазмы одиночных цилиндрических проволочных сборок, оказывается сильно подавлено. Как следствие, на оси вложенных сборок образуется устойчивый и компактный Z-пинч. Расчетное и экспериментальное исследование процессов взаимодействия плазменных потоков и магнитного поля в межкаскадном пространстве вложенных сборок приведены в работе [3]. Сопоставление результатов численного моделирования и экспериментального исследования имплозии вложенных сборок показало, что при столкновении высокоскоростного плазменного потока внешнего каскада с магнитным полем разрядного тока, текущего по плазме внутреннего каскада, в межкаскадном пространстве формируется область ударной волны (УВ).

Доклад будет посвящен расчетно-теоретическому и экспериментальному изучению токовой имплозии 2-х каскадной вложенной и одиночной сборок из металлизированных диэлектрических волокон для поиска физических условий, определяющих управление временным профилем и амплитудой импульса МРИ. Для моделирования имплозии плазмы используется РМГД код MARPLE\_3D [4], данные по уравнениям состояния и оптическим свойствам вещества были рассчитаны с помощью программы ТHЕRМОS [5], разработанными в ИПМ им. М. В. Келдыша РАН. Для описания испарения проволок под действием тока применяется полуэмпирическая модель [6], с учетом экспериментальных данные о скорости плазмообразования [7]. Это позволяет адекватно учитывать процесс затянутого плазмообразования волокон и проволок вложенной сборки.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (гранты № 18-29-21005-мк и № 20-02-00007-a).

Литература

1. Deeney C. et al. // Phys.Rev.Lett. 1998. V. 81. N. 22. P. 4883.
2. Грабовский Е.В. и др. // Физика плазмы. 2006. Т. 32. № 1. С. 33.
3. Aleksandrov V.V. et al. // Plasma Phys. Control. Fusion. 2019. V. 61. P. 035009.
4. Gasilov V. et al. // Advances in Parallel Computing. 2012. V. 22. P. 235.
5. <http://www.keldysh.ru/cgi/thermos/navigation.pl?en,home>
6. Aleksandrov V.V. et al. // Plasma Physics Reports. 2001. V. 27. N 2. P. 89.
7. Mitrofanov K.N. et al. // Plasma Physics Reports. 2017. V. 43. N 2. P. 141.

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