ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ Z-ПИНЧА С ПОМОЩЬЮ КВАЗИПЛОСКОПОЛЬНОГО СПЕКТРОГРАФА [[1]](#footnote-1)\*)

Грицук А.Н., Митрофанов К.Н., Александров В.В., Грабовский Е.В., Олейник Г.М., Старцев Г.А.

1АО ГНЦ РФ “ТРИНИТИ”, Москва, Россия

Одной из главных задач при работе на установках сверхвысокой электрической мощности является увеличение мощности импульса мягкого рентгеновского излучения (МРИ), получаемого при токовой имплозии многопроволочных сборок [1]. На финальной стадия сжатия таких сборок развиваются различные неустойчивости. Одним из основных их типов является магнитная Релей-Тейлоровская (МРТ) неустойчивость внешней границы плазмы. В экспериментах регистрируется опережающее сжатие некоторой части массы проволочной сборки и образование отставшей плазмы, которая в момент пика импульса находится между осью нагрузки и начальным положением проволок и шунтирует ток, протекающий через пинч, что негативно влияет на параметры импульса МРИ - его длительность и амплитуду [2]. Для исследования параметров отставшей плазмы в работе используется квазиплоскопольный спектрограф скользящего падения [3] с радиальным пространственным и временным разрешением. Отличительной особенностью рассматриваемой схемы спектрографа является смещенное положение входной щели относительно круга Роуленда, что позволяет, при размещении регистратора близко к касательной к поверхности фокусировки в точке её минимального удаления от центра решетки, повысить спектральное разрешение вследствие значительного уменьшения дефокусировки из-за внероулендовского размещения регистратора спектра. В работе [4] был предложен метод измерения электронных температур *Те*<100 эВ по отношению интенсивностей близко расположенных линий [H]-подобного (переход 1-2) и [He]-подобного (переход 1-3) ионов углерода. Условие применимости этого метода соответствуют параметрам отставшей плазмы [5]. В экспериментах с вложенными волоконно-проволочными (полипропилен-вольфрамовыми) сборками и волоконными (полипропилен или капрон) сборками с напыленным слоем металла были получены спектры излучения Z-пинча с радиальным и временным разрешением.

На рисунке представлено радиальное распределение электронной температуры в отставшей плазме в эксперименте с капроновой сборкой, на которую был нанесен слой In, которое было определено методом, предложенным в [4]. Была исследована зависимость диаметра излучающей области от параметров внешнего каскада вложенных волоконно-проволочных сборок в момент максимума МРИ и показано, что для оптимальных по выходной мощности нагрузок размеры отставшей массы наименьшие, что свидетельствует об уменьшении влияния отставшей плазмы на эффективность транспортировки разрядного тока в приосевую область вложенных сборок.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант №20-21-00082).

Литература

1. D.B. Sinars, M.A. Sweeney et al., Phys. Plasmas 2020 **27**, 070501.
2. K.N. Mitrofanov et al., Plasma Phys. Control. Fusion 2022 **64** 045007.
3. P.S. Antsiferov, L.A. Dorokhin et al., Rev. Sci. Instrum. 2016 **87** 053106.
4. Ю.Э. Бороздин и др., Письма в ЖЭТФ, 2008 т. 81, №1, с. 33.
5. C.A. Jennings et. al., Phys. Plasmas, 2010 **17**, 092703.
1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/L/It/en/DJ-Gritsuk_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)