Динамика поступления примесей в плазму газового разряда плазменный фокус [[1]](#footnote-1)\*)

Панфилов Д.Г., Грабовский Е.В., Ефремов Н.М., Ильичева М.В., Крылов М.К., Лаухин Я.Н., Лотоцкий А.П., Николашин А.А., Серяков А.Г., Сулимин Ю.Н.

АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ», г. Москва, Россия, [panfilov@triniti.ru](mailto:panfilov@triniti.ru)

Повышенный выход рентгеновского и нейтронного излучения при больших разрядных токах в установках плазменного фокуса возможен при согласовании источника питания и массовых характеристик токовой плазменной оболочки (ТПО), образующейся при первичном пробое по поверхности межэлектродного изолятора. Одним из препятствий термоядерному способу генерации нейтронов (адиабатическому сжатию) может быть присутствие в зоне сжатия плазмы элементов с большим зарядовым числом Z. Представляет интерес вопрос о возможном поступлении примесей в дейтериевую плазму с поверхности изолятора, а также с поверхности электродов при разгоне и кумуляции токовой оболочки.

На установке ПФ МОЛ (АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ») проведены исследования динамики поступления примесей в газовый разряд при зарядных напряжениях до 12 кВ и разрядных токах до 700 кА [1]. В спектроскопических измерениях использованы спектрограф с дифракционной решеткой 600 линий на мм и электронная видеокамера SDU3-250S с разрешением ПЗС матрицы 2,0 х 2,4 тыс. пикселей и минимальной экспозицией 1,5 мкс.   
В экспериментах применялись предварительное заполнение камеры дейтерием и импульсная инжекция дейтерия с помощью быстродействующего газового клапана [2]. Проведены съемки спектров в начальной стадии разряда (0 - 3 мкс) при наблюдении вдоль межэлектродного зазора через торцевое окно камеры. Спектры зоны фокусировки пинча фотографировались через боковое окно. При этом оптическая ось располагалась перпендикулярно оси системы на расстоянии 1 см от торца анода. Время наблюдения составляло от – 1 до +1 мкс от момента пинчевания.

Результаты экспериментов выявили небольшое количество примесей, исходя из интенсивности спектральных линий относительно линий рабочего газа дейтерия. Основные из них по ступеням ионизации это C II – С IV, O II, N II, Al II, Cu I. При переходе от предварительного заполнения камеры к импульсному напуску дейтерия в полностью откачанную камеру элементный состав примесей не изменялся.

При наблюдении области у торца анода линии меди и других элементов появлялись в спектре плазмы через 1 мкс после особенности тока. Поэтому можно предположить, что примеси, захваченные на этапе ускорения плазмы, не попадают в зону пинчевания из-за меняющейся конфигурации ТПО на стадии сжатия.

Литература

1. Крылов М.К., Грабовский Е.В., Грибов А.Н., Ефремов Н.М., Лотоцкий А.П. и др. Магнитозондовые измерения параметров движущейся токовой оболочки на установке ПФ МОЛ. XLVII Международная (Звенигородская) конференция по физике плазмы и УТС, 16 – 20 марта 2020 г. с. 128.

[2]. Лотоцкий А.П., Грабовский Е.В., Лукин В.В. и др. Динамика токовой оболочки в самосжимающемся плазменном разряде с дополнительной инжекцией газа, ВАНТ, 2022 (в печати).

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