СТОЛКНОВЕНИЕ ВСТРЕЧНЫХ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧНЫХ ПЛАЗМЕННЫХ ПОТОКОВ С ГАЗОВОЙ СТРУЕЙ В ПРОДОЛЬНОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ [[1]](#footnote-1)\*)

1Топорков Д.А., 1Бурмистров Д.А., 1Гаврилов В.В., 1Житлухин А.М., 1Лиджигоряев С.Д., 1Пушина А.В., 2Пикуз С.А., 2Рязанцев С.Н., 2Скобелев И.Ю.

1ГНЦ РФ ТРИНИТИ, [toporkov@triniti.ru](mailto:toporkov@triniti.ru)  
2Объединенный институт высоких температур РАН

В настоящей работе, мотивированной разработкой компактного источника мощного рентгеновского излучения [1-4], представлены результаты экспериментального исследования взаимодействия с газовой мишенью двух встречных высокоэнергетичных плазменных потоков. Сверхзвуковая газовая струя азота/неона формировалась с помощью плоского сопла Лаваля. Максимальная плотность частиц в струе толщиной ≈ 4 см и шириной ≈ 10 см достигала 4×1017 см-3. Плазменные потоки со скоростями (4÷6)×107 см/с, ионной плотностью (2÷4)×1015 см -3 и энергосодержанием до 100 кДж создавались электродинамическими коаксиальными ускорителями с импульсным напуском газа – водорода, азота и неона.

Варьирование химического состава взаимодействующих объектов позволило получить широкий набор экспериментальных данных. В докладе основное внимание уделяется определению параметров плазмы, образующейся при взаимодействии мощных плазменных потоков с газовой струей, а также измерению энергетических и спектральных характеристик рентгеновского излучения, генерируемого этой плазмой.

Динамика взаимодействия плазменных потоков с газовой струей регистрировалась с помощью многокадровой рентгеновской МКП-камеры, оснащенной обскурами. Мощность и энергия излучения, генерируемого в зоне взаимодействия плазменных потоков с газовой мишенью, измерялись рентгеновскими фотодиодами. Методом фильтров определялся временной ход электронной температуры плазмы, образующейся в процессе взаимодействия плазменных потоков со струей. Для регистрации излучения плазмы с пространственно-временным разрешением в спектральном диапазоне 1÷70 нм использовался спектрограф с пропускающей решеткой и МКП-камерой. Наблюдаемые интенсивности линий сопоставлялись с результатами численного моделирования спектров, что также позволяло оценивать электронную температуру плазмы.

В заключение сопоставляются экспериментальные результаты, полученные при взаимодействии встречных плазменных потоков различного химического состава с газовой мишенью. В частности, отмечается, что в экспериментах с газовой струей и водородными плазменными потоками эффективность преобразования энергии потоков в энергию рентгеновского излучения оказалась выше, чем при использовании азотных и неоновых потоков плазмы.

Литература

1. Гаврилов В.В., Еськов А.Г., Житлухин А.М., Кочнев Д. М., Пикуз С.А., Позняк И.М., Рязанцев С.Н., Скобелев И.Ю., Топорков Д.А., Умрихин Н.М. // Физика плазмы, 2018, т. 44, № 9, с. 730–739
2. Гаврилов В.В., Еськов А.Г., Житлухин А.М., Кочнев Д. М., Пикуз С.А., Позняк И.М., Рязанцев С.Н., Скобелев И.Ю., Топорков Д.А., Умрихин Н.М. // Физика плазмы, 2020, том 46, № 7, с. 606–612
3. Топорков Д.А., Гаврилов В.В., Житлухин А.М., Карлыханов Н.Г., Костюшин В.А., Матвеенко Ю.И., Позняк И.М. // XLVIII Международная (Звенигородская) конференция по физике плазмы и УТС, 2021 г., Т4-1
4. V.V. Gavrilov, A.G. Es’kov, A.M. Zhitlukhin, D.M. Kochnev, I.M. Poznyak, S.A. Pikuz, S.N. Ryazantsev, I.Yu. Skobelev, D.A. Toporkov, N.M. Umrikhin // 47th EPS Conference on Plasma Physics, 2021, EPS Europhysics Conference Abstracts, Vol. 45A, p. 545–548

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/L/Pt/en/GV-Toporkov_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)