Генерация плазменных потоков в плазмофокусном разряде при наложении внешнего магнитного поля [[1]](#footnote-1)\*)

1Харрасов А.М., 1Виноградов В.П., 1Виноградова Ю.В., 1Ильичев И.В., 1Крауз В.И., 2Митрофанов К.Н., 1Мялтон В.В.

1НИЦ «Курчатовский институт», Москва, Россия, [kharrasov\_am@nrcki.ru](mailto:kharrasov_am@nrcki.ru),  
2ГНЦ РФ ТРИНИТИ, Троицк, Москва, Россия, [mitrkn@inbox.ru](mailto:mitrkn@inbox.ru)

В НИЦ «Курчатовский институт» ведутся работы по моделированию астрофизических процессов на установке ПФ-3 [1]. Целью настоящей работы было исследование влияния внешнего продольного магнитного поля на параметры плазменного потока. В экспериментах внешнее магнитное поле создавалось пропусканием тока через катушку, установленную под анодом установки. Величина создаваемого магнитного поля на оси установки составила 770 Гс. В процессе схождения токовой плазменной оболочки (ТПО) при пинчевании магнитное поле на оси может достигать порядка сотни кГс. Для исследования влияния внешнего полоидального магнитного поля на плазмофокусный разряд и генерируемые плазменные потоки установка оснащена большим набором диагностик: многокомпонентные магнитные зонды, световые коллиматоры, рентгеновские датчики, скоростные камеры щелевой развёртки и кадровые регистраторы.

С использованием магнитозондовой диагностики измерены полоидальная (Bz) и тороидальная (Bϕ) компоненты как собственного, так и захваченного потоком магнитного поля на различных расстояниях. Уровень собственного Bz-поля в сжимающейся в приосевой области ТПО не превышает нескольких кГс. Наложение внешнего аксиального магнитного поля в области генерации плазменного потока, независимо от сорта рабочего газа (Ne или H2), приводит к существенному увеличению захваченного плазменным джетом Bz-компоненты более чем на порядок величины. При этом возрастает также величина Bϕ-компоненты, что может быть обусловлено вращением потока. Обнаружено, что в случае отсутствия внешнего Bz-поля затухание захваченного плазменным потоком Bϕ-поля, происходит сильнее (на порядок величины).

Ранее была оценена температура плазменного потока на высоте 300 мм и 500 мм от анода: 5-8 и 2-2,5 эВ соответственно [2]. В новой серии экспериментов были проведены измерения с наложением внешнего полоидального магнитного поля. Результаты показали, что при таких условиях уменьшается температура потока до 2,5 и 1,5 эВ на высоте 300 и 500 мм соответственно. Также при этом поток становится компактнее, о чём можно судить по уменьшающейся длительности сигнала (длительность сигнала уменьшается на 40% на высоте 500 мм и ~10% на высоте 300 мм). Обнаружено, что нарастание сигнала светового коллиматора начинается примерно в момент особенности, причём характер поведения сигналов из разных областей спектра во времени различен, что, предположительно, свидетельствует об ионизации фонового газа излучением приближающегося потока. В момент непосредственно перед приходом потока температура фоновой плазмы составляет 1,5-2 эВ. Таким образом, плазменный поток распространяется не в нейтральном газе, а в слабоионизованной плазме.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты № 18-29-21006\_мк и № 17-02-01184-а).

Литература

1. V.I. Krauz, V.S. Beskin, E.P. Velikhov. IJMP D. Vol. 27, № 10 (2018) 1844009
2. И.В. Ильичев, С.А.Данько, В.П. Виноградов, В.В. Мялтон, А.М. Харрасов, В.И. Крауз // XLV Звенигородская конференция по физике плазмы и УТС. Сборник тезисов докладов. // Москва. 2018 г. С. 169

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