Исследование динамики азимутальной структуры осевого плазменного потока на установке ПФ-3 [[1]](#footnote-1)\*)

1Харрасов А.М., 2Митрофанов К.Н., 1Ананьев С.С., 1Ильичев И.В., 1Крауз В.И., 1Мялтон В.В., 3,4Бескин В.С.

1НИЦ «Курчатовский институт, Москва, Россия, [kharrasov\_am@nrcki.ru](mailto:kharrasov_am@nrcki.ru)  
2АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ», г. Москва, г. Троицк, Россия, [mitrofan@triniti.ru](mailto:mitrofan@triniti.ru)  
3Физический институт им. П.Н.Лебедева РАН, Москва, Россия, [beskin@lpi.ru](mailto:beskin@lpi.ru)  
4Московский Физико-Технический Институт, Долгопрудный, Россия, [beskin@lpi.ru](mailto:beskin@lpi.ru)

В работе представлены результаты экспериментов по исследованию особенностей динамики внутренней структуры осевого плазменного выброса на установке ПФ-3. Проведены измерения азимутального распределения тороидального магнитного поля *B*() с помощью 8 магнитных зондов, расположенных на одном радиусе и в нескольких точках по азимуту. Это позволило определить положение области протекания центрального тока осевого плазменного выброса и ее смещение относительно оси пролетной камеры установки. Из зондовых измерений, проведенных на различных радиусах, следует, что периферия плазменного потока, по которой протекают обратные токи замыкания, в экспериментах с неоном находится в диапазоне радиусов 6-8 см.

В ряде разрядов наблюдается не симметрия сигналов с расположенных по азимуту магнитных зондов, что, по-видимому, обусловлено наличием нескольких автономных сгустков с собственным захваченным магнитным полем. Такие режимы характерны для разрядов в неоне, в которых на кадровых снимках, полученных с помощью электронно-оптических преобразователей (ЭОП), наблюдаются четко выраженные структуры. Анализ азимутальных распределений *B*() показывает, что положение областей с повышенным уровнем *B*-поля меняется как во времени, так и в пространстве. Одновременно может прослеживаться два типа движения: азимутальное вращение отдельных частей плазменного потока и смещение оси центрального тока относительно оси пролетной камеры установки. Оценка угловой скорости вращения дает значения ~ (1.5-2.5)106 рад/с., при этом вращение наблюдается преимущественно против часовой стрелки.

Магнитозондовые измерения дополнены данными регистрации с помощью оптических скоростных камер. С помощью камер К-008 и СФЭР-6 получены временные развёртки плазменного потока на различных расстояниях от области его генерации. Анализ этих разверток также позволяет предположить наличие вращательного движения плазмы, а оценка скорости вращения дает значение ~ 3106 рад/с, что близко к данным магнитозондовых измерений.

Для проверки этой гипотезы разработана схема регистрации плазменного потока с торца пролетной камеры посредством двух ЭОП, запускаемых с задержкой в несколько микросекунд друг относительно друга. В этих экспериментах удалось выделить отдельные структуры, имеющие азимутальную динамику. По двум кадрам невозможно определить направление вращения, но если предположить наличие вращения против часовой стрелки, то полученные значения угловой скорости (1-2)106 рад/с также хорошо соответствуют магнитозондовым измерениям.

Таким образом, тремя независимыми методиками показано наличие вращения плазменного потока, при этом полученные значения скорости вращения  106 рад/с находятся в хорошем соответствии с МГД теорией струйных выбросов из молодых звезд.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 18-29-21006\_мк).

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