структура и энергетические характеристики плазменных потоков, формируемых в плазменном фокусе с импульсным напуском газа

Войтенко Д.А., 1Крауз В.И., 1Ананьев С.С., Астапенко Г.И., Басилая А.Д., Марколия А.И., Тимошенко А.П., 2Митрофанов К.Н., 1Мялтон В.В., 1Харрасов А.М.

Сухумский физико-технический институт, г. Сухум, Абхазия, opti-sfti@yandex.ru
1Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», г. Москва,
 Россия, krauz\_vi@nrcki.ru
2Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований, г. Троицк,
 г. Москва, Россия, mitrofan@triniti.ru

В процессе кумуляции токово-плазменной оболочки на оси плазмофокусных систем формируются ускоренные плазменные потоки, распространяющиеся в направлении катода. К настоящему времени установлено[1]:

- плазменные потоки (джеты) это компактные образования, имеющие светящийся
(в оптической области) фронт и токовую структуру со связанным с ней магнитным полем

- при взаимодействии с фоновым газом наблюдается уменьшение скорости плазменных джетов на длине пролета. Сила торможения, по результатам оптических измерений, $∝$v2 (v — скорость джета).

В докладе представлены результаты экспериментов на ПФ мейзеровского типа КПФ-4 [2].

На установке реализована система импульсного заполнения электроразрядной системы рабочим газом. Регулируемая задержка ПФ разряда относительно импульсного клапана позволяет исследовать влияние газового профиля в электроразрядной системе на формирование и динамику джета в дрейфовом пространстве с низким фоновым давлением.

В экспериментах с разрядами в аргоне (ток разряда Imax ~1,5 МА,среднее давление газа в электроразрядной системе ~1 Торр) показано:

- по измерениям с помощью оптических коллиматоров скорость джета постоянна на длине пролета (45 см от поверхности анода), и увеличивается с ростом давления на оси разряда в промежутке катод-анод. Интенсивность излучения в оптической области падает в ~10 раз по сравнению с режимом со стационарным напуском газа.

- магнитозондовые измерения в приосевой области показывают наличие трех компонент магнитного поля (Br,Bφ,Bz), что свидетельствует о сложной пространственно-временной структуре захваченных магнитных полей и связанных с ней циркулирующих токов. - взаимная синхронизация оптической радиальной развертки и сигналов магнитных зондов позволила выяснить локализацию областей с захваченным магнитным потоком относительно областей оптического свечения плазмы. В основном магнитное поле сосредоточено в области слабого оптического свечения плазмы, в так называемых “магнитных пузырях”

 - с помощью баллистического устройства измерен импульс, передаваемый мишени (медный диск диаметром 100 мм и толщиной 1мм) при торможении джета, измерение температуры мишени дает оценку энергии джета E ≈ 2 кДж. Пролетное расстояние до мишени 50 см.

 Работа частично поддержана грантами РФФИ, проект № 15-52-40009\_Абх и 14-29-06085-офи\_м.

Литература

1. Крауз В.И., Войтенко Д.А., Митрофанов и др. ВАНТ. Сер. Термоядерный синтез, 2015, т.38, вып.2, с.19.
2. Андреещев Е.А., Войтенко Д.А., Крауз В.И. и др. Исследование динамики токово-плазменной оболочки на плазмофокусной установке КПФ-4 – Феникс. Физика плазмы. 2007. Т.33. №3. С.247-256.