МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПЛАЗМЫ В УСТАНОВКАХ С ПЛАЗМЕННЫМ фокусом [[1]](#footnote-1)\*)

Ананьев С.С., Суслин С.В.

НИЦ «Курчатовский институт» [suslin\_sv@nrcki.ru](mailto:suslin_sv@nrcki.ru)

В работе излагается подход к численному моделированию аксиального плазменного потока в плазмофокусных установках в рамках двумерной одножидкостной МГД-модели. Ранее, используемая МГД-модель хорошо зарекомендовала себя при моделировании движения токонесущей плазменной оболочки (ТПО) до образования плазменного фокуса [1], в том числедля таких газов, как дейтерий, неон, аргон и дейтерий-ксеноновая смесь [2]. В данной работе, та же модель была применена к процессу распространения плазменной струи. Поскольку в рамках используемых приближений, невозможно достоверно моделировать динамику плотного пинча, прямое продолжение моделирование разряда после образования пинча, в рамках данной модели, не может быть реализовано. В связи с этим необходимо корректно установить начальные условия для моделирования распространения плазменного потока.

В данной работе было проведено моделирование динамики плазменного потока в диапазоне начальных условий, полученных из моделирования сжатия ТПО и экспериментальных измерений. В связи с тем, что возможности измерения вблизи плотного пинча весьма ограничены, была поставлена и решена обратная задача восстановления начальной скорости потока по экспериментальным наблюдениям за его динамикой на удалении 15-95 см, опубликованным в литературе. Полученные значения сравнивались с прямыми измерениями в прианодной области (0,5-1,0⸱107 см/с) [3] и были использованы в дальнейшем моделировании.

Предложенный подход был применен для моделирования плазменных потоков на установках ПФ-3 и КПФ-4. Полученные результаты демонстрируют хорошее соответствие с экспериментальными измерениями скорости распространения потока в фоновом газе, величины захваченного магнитного поля и его радиального распределения в потоке, а также формы головной части потока. Было показано, что путем сопоставления с экспериментальными данными нескольких различных диагностических систем (например, оптических коллиматоров, магнитных зондов, кадровых скоростных фотографий) возможно однозначно определить все варьируемые при моделировании параметры. Моделирование показало значительное влияние на динамику распространения потока металлических диафрагм на его пути для установки ПФ-3, а также позволило выделить два характерных механизма распространения плазменного потока, каждый из которых является преобладающим на различных этапах движения плазменной струи (удалении от места формирования).

Литература

1. С.С. Ананьев, С.В. Суслин, А.М. Харрасов // ВАНТ. Сер. Термоядерный синтез, 2016, т. 39, вып. 2, с. 69-80
2. С.С. Ананьев, С.В. Суслин, А.М. Харрасов // ВАНТ. Сер. Термоядерный синтез, 2017, т. 40, вып. 3, c. 37-48
3. С.С. Ананьев, В.И. Крауз, В.В. Мялтон, А.М. Харрасов // ВАНТ. Сер. Термоядерный синтез, 2017, т. 40, вып. 1, с. 29-35. DOI: 10.21517/0202-3822-2017-40-1-21-35

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