

РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРВЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПЛАЗМЫ МАКЕТА ГЕЛИКОННОГО ДВИГАТЕЛЯ С ВТСП МАГНИТНОЙ СИСТЕМОЙ ^{*)}

Брагин Е.Ю., Бобырь Н.П., Гусев С.С., Егорова Е.Н., Жильцов В.А., Коробцев С.В.,
Косарев А.А., Костриченко И.А, Пименов Д.Л., Пчелинцев П.С., Спицын А.В.,
Трубицына Т.А., Чечуро В.В.

НИЦ «Курчатовских институт», г. Москва, bragin_ey@nrcki.ru

В НИЦ «Курчатовский институт» проводятся исследования в поддержку создания отечественного безэлектродного плазменного ракетного двигателя (БПРД) большой мощности. Одной из разновидностей такого двигателя является геликонный плазменный ракетный двигатель (ГПРД). Этот двигатель:

- обеспечивает возможность использования в качестве рабочего тела широкого круга элементов и их соединений, в том числе заборного воздуха;
- в принципе имеет простую конструкцию и может обеспечить большой ресурс работы и высокую надежность.

Для работы ГПРД требуется магнитное поле специальной конфигурации, которая обеспечивает создание и ускорение потока плазмы. Плазма создается при ионизации рабочего тела геликонными волнами, а тяга – ускорением и формированием плазменного потока в магнитном сопле [1].

Для создания требуемого магнитного поля на экспериментальном стенде ПН-3 используются магнитные катушки, изготовленные на основе высокотемпературного сверхпроводника (ВТСП) II поколения в виде ленты шириной 12 мм [2]. Максимальное поле на оси магнитной системы 0.7 Тл.

Стенд ПН-3 имеет откачную камеру объемом 5 м³ и высоковакуумные насосы, криогенный и турбомолекулярный, с суммарной скоростью откачки до 20 м³/с по аргону, позволяющие проводить исследования плазменных процессов в магнитном сопле макета ГПРД с расходом рабочего газа до 20 см³/с. В состав стенда входит развитый диагностический комплекс, включающий в себя разнообразные оптические и корпускулярные диагностики, СВЧ интерферометр.

В данной работе приведены результаты первых экспериментальных исследований, проведенные на созданном макете ГПРД. В качестве рабочего газа использовался аргон. Показаны зависимости основных параметров истекающего из двигателя плазменного потока от величины индукции магнитного поля (тока в катушке) и расхода рабочего газа, а также представлены зависимости радиальных распределений электронной температуры и плотности плазмы от этих параметров.

Литература

- [1]. K. Takahashi “Helicon-type radiofrequency plasma thrusters and magnetic plasma nozzles”. *Reviews of Modern Plasma Physics* (2019) 3:3, doi.10: 1007/s41614-019-0024-2
- [2]. S. Samoilenkov, A. Molodyk, S. Lee, V. Petrykin, V. Kalitka, I. Martynova, A. Makarevich, A. Markelov, M. Moyzykh and A. Blednov. “Customised 2G HTS wire for applications”. *Supercond. Sci. Technol.* 29 (2016) 024001 (10pp). doi: 10.1088/0953-2048/29/2/024001

^{*)} [DOI – тезисы на английском](#)