ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ ИСТОЧНИК ПЛАЗМЫ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТЯГИ

В.В. Кузенов1,2, Т.Н. Полозова1, С.В. Рыжков1

1Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, г. Москва,
 Россия, poltane@mail.ru
2Центр фундаментальных и прикладных исследований, Всероссийский
 научно-исследовательский институт автоматики им. Н.Л. Духова, Москва, Россия,
 vik.kuzenov@gmail.com

Данная работа посвящена электроракетном двигателям (ЭРД) на основе ВЧ разряда геликонного типа, которые также известны, как геликонные двигатели. Приведена схема геликонного двигателя, который обладает высокой плотностью и низким давлением.
На данный момент по ряду причин ионные двигатели такого типа являются наиболее перспективными. Во-первых, геликонный источник плазмы является безэлектродным, что значительно увеличивает ресурс двигателя [1 – 2]. Во-вторых, ионные двигатели геликонного типа дают возможность использования различных рабочих тел (таких как аргон, ксенон, азот и другие), что делает производство более простым, универсальным и экономически выгодным [3]. К тому же, геликонные двигатели имеют большой удельный импульс порядка 103 – 104 с [4]. Безэлектродные ЭРД с высокочастотной ионизацией из-за малой эффективности и небольшой тяги (до 350 мН) могут быть использованы для систем навигации и коррекции геостационарных орбит. На сегодняшний день главной задачей является повышение тяги, чтобы геликонные двигатели можно было использовать в качестве маршевых [5]. Проведено сравнение различный вариантов схем и компоновки геликонных двигателей, параметров ВЧ источника плазмы низкого давления в зависимости от геометрии, формы антенны и мощности ВЧ источника [6, 7].

Представленные результаты получены в рамках выполнения государственного задания Минобрнауки России № 13.79.2014/K.

Литература

1. Chen F.F. Ion ejection from a permanent-magnet mini-helicon thruster // Physics of Plasmas. 2014. Vol. 21. P. 093511.
2. Кузенов В.В., **Рыжков С.В.** Отдельные элементы физико-математической модели геликонного разряда // Прикладная физика. 2015. № 2. С. 37-44.
3. Shabshelowitz A., Gallimore A., Peterson P. Performance of a helicon Hall thruster operating with xenon, argon, and nitrogen // AIAA Paper 2012-4336, 48th AIAA/ASME/SAE/ASEE Joint Propulsion Conference, Atlanta, Georgia. 2012. 11 p.
4. Charles C. Two new concepts in RF plasma sources for space travel // Plasma Science (ICOPS), Abstracts IEEE International Conference, Edinburgh, United Kingdom. 2012. P. 5E-2.
5. Петров А.К. Характеристики модели высокочастотного ионного двигателя с ускорением ионов скачком потенциала двойного слоя // Электронный журнал «Труды МАИ». № 74. URL: http://www.mai.ru/upload/iblock/12f/12f6f6b359a00847f5c7ed6607514bed.pdf.
6. Полозова Т.Н. Исследование разряда геликонного типа для применения в машиностроении, медицине и материаловедении // Электронный журнал: Молодежный научно-технический вестник. 2015.
7. Kuzenov V.V.,Polozova T.N., Ryzhkov S.V. Numerical Simulation of pulsed plasma thruster with a preionization helicon discharge // Problems of Atomic Science and Technology. 2015. No. 4 (98). P. 49-52.