

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гордеева Святослава Валерьевича
«Газоразрядная камера прямого высокочастотного ионного двигателя»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.5.15. – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки
летательных аппаратов»

Тема диссертации является актуальной, поскольку одним из перспективных направлений развития космической техники является создание низкоорбитальных искусственных спутников Земли. В этом случае возникает необходимость компенсации силы аэродинамического сопротивления верхних слоёв атмосферы, для чего требуется наличие на борту постоянно действующей реактивной двигательной установки. В работе С.В. Гордеева исследуется газоразрядная камера прямого высокочастотного ионного двигателя, использующего в качестве рабочего тела газы верхних слоёв атмосферы. Создание такого двигателя позволит обеспечить длительное поддержание низкой орбиты космического аппарата, что даст возможность значительно повысить разрешающую способность или уменьшить габариты целевой аппаратуры аппаратов дистанционного зондирования Земли.

Поскольку рабочим телом в прямом электроракетном двигателе является смесь газов верхних слоёв атмосферы, рабочие процессы в таком двигателе достаточно сложны и актуально создание новых физико-математических моделей для более детального понимания этих процессов.

Кроме того, для прямого высокочастотного ионного двигателя существует актуальная проблема удержания плазмы в газоразрядной камере с обеспечением ее электрической развязки от элементов конструкции устройства забора атмосферных газов, находящихся под потенциалом корпуса космического аппарата. В рассматриваемой диссертационной работе было намечено решение данной проблемы, и показана принципиальная возможность эффективного удержания плазмы в газоразрядной камере.

К новым научным положениям, полученным в диссертационной работе, относятся:

1. Оригинальная физико-математическая модель описывающая в осесимметричном приближении процессы, протекающие в газоразрядной камере прямого высокочастотного ионного двигателя, что позволяет использовать умеренное количество вычислительных ресурсов, и, в то же время, анализировать изменения локальных параметров плазмы высокочастотного разряда.
2. Впервые показанная принципиальная возможность удержания высокопотенциальной плазмы в объеме газоразрядной камеры прямой конфигурации.
3. Впервые полученные экспериментальные зависимости потребляемой высокочастотной мощности от расхода рабочего тела для высокочастотного ионного двигателя с прямой конфигурацией газоразрядной камеры в условиях пониженной концентрации рабочего тела.

Достоверность полученных результатов обусловлена использованием при проведении экспериментов современных методик измерений, сбора и обработки данных. Все исследования проводились на сертифицированном оборудовании. Полученные результаты согласуются с данными других исследователей. Результаты расчета верифицировались с использованием экспериментальных данных, полученных как в данной работе, так и в работах других исследователей. Результаты исследований прошли апробацию на всероссийских и региональных научных конференциях. Автором опубликованы 9 печатных работ, в том числе 2 научных статьи в рецензируемых журналах из перечня ВАК РФ.

Теоретическая и практическая значимость исследований определяется тем, что автором впервые проведено экспериментальное исследование газоразрядной камеры высокочастотного ионного двигателя прямой конфигурации и получены экспериментальные зависимости, которые могут быть использованы при разработке данного двигателя. Для более детального понимания рабочих процессов автором была создана физико-математическая модель высокочастотного индукционного разряда в газоразрядной камере прямого высокочастотного ионного двигателя.

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«07» 12 2022

Замечания по автореферату диссертационной работы:

1. Используемый в разработанной автором физико-математической модели метод траекторий для расчета концентрации заряженных частиц в плазме не позволяет получать гладких решений при небольшом количестве траекторий;
2. В автореферате не представлены зависимости получаемой тяги лабораторного образца от варьируемых входных параметров.

Отмеченные выше недостатки не снижают научной и практической ценности диссертационной работы.

В целом, представленная диссертационная работа свидетельствует о достаточно высокой научной квалификации автора и соответствует п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, поскольку в ней изложены новые научно обоснованные решения в области проектирования прямоточного высокочастотного ионного двигателя для низкоорбитальных космических аппаратов, создание которых внесет значительный вклад в экономику страны.

Считаю, что диссертационная работа Гордеева С.В. соответствует всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Гордеев Святослав Валерьевич, заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15. – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры «Аэрокосмические системы»
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Московский государственный
технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»

105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, д.5, стр.1;
т.(499)263-63-10; e-mail: shcheglov_ga@bmstu.ru

Щеглов
Георгий Александрович



00-48

05.12.2022