

ОТЗЫВ

*на автореферат диссертации Суворова Максима Олеговича
«Тяговый узел прямоточного воздушного электрореактивного двигателя»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и
энергоустановки летательных аппаратов»*

В настоящее время проводятся многочисленные исследования по созданию космических аппаратов (КА) работающих на низких орбитах (-200 км), позволяющие улучшить качество систем наблюдения за Землей. Такие высоты являются верхней частью атмосферы, поэтому разработка двигателей, в том числе их основных систем, работающих с использованием воздуха, является, несомненно, актуальной задачей.

В диссертационной работе автор описывает прямоточную схему аппарата, способного захватывать воздушные массы по пути орбитального движения, а затем использовать их для создания тяги. В качестве тягового узла предлагается использовать высокочастотный ионный двигатель (ВЧИД) – относительно новый (для российского сегмента) перспективный тип ЭРД, использующий высокочастотный разряд для генерации плазмы. Ионизированное рабочее тело ускоряется электрическим полем в ионно-оптической системе, создавая тяговый импульс.

Цель диссертационного исследования, выбранная автором – создание рекомендаций по созданию тягового узла прямоточного воздушного электрореактивного двигателя. Работа носит экспериментальный характер.

Для достижения цели, диссертант комплексно и последовательно решал следующие задачи:

- Для проведения экспериментальных исследований, автором был разработан и изготовлен макет тягового узла ПВЭРД – ВЧИД с рабочим диаметром ионной оптики – 15 см, а так же две его модификации.
- Автором был проведен большой объем экспериментальных исследований изготовленного макета и его альтернативных компоновок. В

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ

Вх. № 23 / 11 / 2018

качестве РТ использовались атмосферные компоненты: азот, кислород и их композиции, в соотношениях и концентрациях, соответствующих работе КА на низких орбитах (около 220 км над поверхностью Земли).

- Создана балансовая модель, имитирующая процессы, происходящие в ВЧИД. Упрощенная модель построена на основных уравнениях плазменной физики и позволяет оперативно оценить зависимость интегральных характеристик двигателя в зависимости от доступного количества РТ на входе в разрядный объем ВЧИД.

Научная новизна представленная в автореферате диссертации не вызывает сомнения, она подтверждена многочисленными результатами как экспериментальных, так и теоретических исследований.

Изготовленный макет тягового узла, представленные автором конструктивные рекомендации по его созданию, наряду с предлагаемой балансной моделью являются важными, практически значимыми достижениями диссертации.

Автореферат диссертации отражает полученные автором результаты в научных трудах, которые включают в себя статьи в журналах ВАК РФ. Апробация работ проведена на общероссийских и международных конференциях. За время выполнения диссертации, Суворовым М.О было получено 2 патентных свидетельства РФ, связанных с тематикой диссертационного исследования.

К автореферату имеются следующие замечания:

1. Экспериментальные исследования, приведенные в диссертации, проводились на концентрациях атмосферных газов, соответствующих высоте орбиты аппарата 220 км над поверхностью Земли, однако в автореферате автор не указывает границы применимости ПВЭРД.

2. При сравнении экспериментальных данных с результатами моделирования, автор указывает, что максимальное расхождение значений не превышает 10% (для атмосферной смеси), однако в заключении приводит цифру в 15%.

Тем не менее, сделанные замечания не снижают высокого научно-технического уровня выполненной работы.

Считаю, что диссертационная работа Суворова Максима Олеговича «Тяговый узел прямоточного воздушного электрореактивного двигателя», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.07 - «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов», является законченной научно-квалификационной работой, соответствует требованиям Положения ВАК о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор, Суворов Максим Олегович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата наук по названной специальности.

Ведущий научный сотрудник

проектного комплекса 510

АО «НПО Лавочкина»,

доктор технических наук



В.К. Сысоев

Подпись ведущего научного сотрудника проектного комплекса АО «НПО Лавочкина», д.т.н., Сысоева Валентина Константиновича, удостоверяю

И.о. заместителя генерального

директора по персоналу

АО «НПО Лавочкина»



Н.П. Перевозчиков

Название организации: Акционерное Общество «Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина»

Почтовый адрес: 141402, РФ, Московская область, г. Химки, улица Ленинградская, д.24.

Телефон: +7 (495) 573-56-75

Эл. почта: npol@laspace.ru