



Госкорпорация «Роскосмос»

Акционерное общество

"ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР имени М.В. ХРУНИЧЕВА"
(АО «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»)

Конструкторское бюро "Салют"

Новозаводская ул., д.18, г. Москва, 121309, тел.: 8 (499) 749 50 30, факс: 8 (495) 797 33 94
e-mail: salut@khrunichev.com, <http://www.khrunichev.ru>
ОГРН 5177746220361, ИНН/КПП 7730239877/773001001

11.12.18 № К815/4043

На № _____ от _____

На исх. №08-2018-11
от 15.10.2018г.

Ученому секретарю диссертационного
совета Д212.125.08

Московского Авиационного института
д.т.н. проф. Зуеву Ю.В.

125993, г. Москва, А-80, ГСП-3,
Волоколамское шоссе, 4

Направляю Вам отзыв на автореферат кандидатской диссертации
Суворова Максима Олеговича на тему: «Тяговый узел прямоточного
воздушного электрореактивного двигателя».

Отзыв рассмотрен и утвержден на заседании НТС КБ «Салют»
протокол № 1866 от 10 . 12 .2018г.

Приложение: Отзыв на 3-х листах, в 2-х экземплярах.

Ученый секретарь НТС КБ «Салют», к.т.н.

А.А. Белкин

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ

Вх. № 2
"12 12 2018"



Госкорпорация «Роскосмос»

Акционерное общество

**"ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР имени М.В. ХРУНИЧЕВА"**
(АО «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»)

Конструкторское бюро "Салют"

Новозаводская ул., д.18, г. Москва, 121309, тел.: 8 (499) 749 50 30, факс: 8 (495) 797 33 94
e-mail: salut@khrunichev.com, <http://www.khrunichev.ru>
ОГРН 5177746220361, ИНН/КПП 7730239877/773001001

№ _____

На № _____

от _____

Утверждаю

Первый Заместитель Генерального

конструктора КБ «Салют»

АО «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»,

д.т.н., профессор

А.В. Владимиров



12

2018г.

ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Суворова Максима Олеговича
на тему: «Тяговый узел прямоточного воздушного
электрореактивного двигателя»

Работа, выполненная Суворовым М.О., посвящена разработке рекомендаций по созданию тягового узла прямоточного воздушного электрореактивного двигателя (ПВЭРД) для управления полетом низколетящих космических аппаратов (КА).

Развитие малых КА дистанционного зондирования Земли, обусловлено многими факторами, в том числе необходимостью повышения эффективности работы целевой аппаратуры, что приводит к усложнению их программы полета и появлению задачи коррекции орбиты КА или выполнения межорбитального маневра. В этой связи разработка

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ

Вх. № _____
"12" 12 2018

альтернативной двигательной установки коррекции орбиты, работающей на атмосферных газах по воздушно-прямоточной схеме, является актуальным направлением, а разработка тягового узла ПВЭРД актуальной задачей.

Научная новизна, проведенного автором исследования, заключается в том, что выполнен сравнительный анализ альтернативных схем размещения высокочастотного (ВЧ) индуктора в устройстве ионизации при компоновке тягового модуля ПВЭРД, показана возможность устойчивого горения ВЧ разряда на диссоциирующих молекулярных газах при концентрациях соответствующих высоте орбиты 220 км, а так же разработана упрощенная балансовая модель оценки зависимости интегральных параметров ПВЭРД от концентраций рабочего тела на входе в тяговый модуль.

Практическая значимость заключается в созданном макете ВЧ ионного двигателя (ИД) – прототип тягового узла ПВЭРД, экспериментально доказана возможность и выбраны режимы устойчивого зажигания высокочастотного разряда ВЧИД при пониженных концентрациях рабочего тела без использования пусковых добавок инертных газов, а также обеспечена стабильная работа ВЧИД на атмосферной смеси с концентрациями компонентов, соответствующими условиям полета при высоте орбиты КА 220 км.

По результатам проведенного исследования получено два патента на изобретение и полезную модель. Результаты работы доложены на 10-ти российских и международных конференциях.

В качестве замечаний по автореферату можно отметить следующее:

- В автореферате не раскрыты особенности конструкции узла забора атмосферного газа, не приведена оценка его габаритно-массовых характеристик, а так же отсутствуют сведения, каким образом в случае необходимости обеспечивается регулирование рабочих параметров на входе в тяговый узел.

- В автореферате не представлена оценка удельного импульса исследованных образцов ВЧИД, а так же не указан диапазон орбит применения предложенного в работе тягового узла ПВЭРД на атмосферной смеси в зависимости от рабочих параметров.

- В автореферате не представлена схема лабораторной установки, что затрудняет восприятие особенностей проведенного экспериментального исследования.

Указанные замечания не снижают общей ценности диссертационной работы и не влияют на основные выводы диссертации.

В целом, по своей актуальности, научной новизне и практической значимости, диссертационная работа Суворова М.О. на тему «Тяговый узел прямого воздушного электрореактивного двигателя» соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Автор диссертационной работы Суворов Максим Олегович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Зам. Генерального конструктора КБ «Салют»

АО «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»

Сорокин Вадим Александрович

121087, Москва, Новозаводская ул. 18, тел.8-499-749-96-82

Начальник сектора отдела ДУ

Лёвушкин Юрий Александрович

121087, Москва, Новозаводская ул. 18, тел.8-499-749-91-78