



ФЕДЕРАЛЬНОЕ КОСМИЧЕСКОЕ АГЕНТСТВО

Федеральное государственное унитарное предприятие
«ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ» (ФГУП ЦНИИмаш)



ул. Пионерская, д. 4, г. Королёв,
Московская область, 141070

Тел. (495) 513-59-51
Факс (495) 512-21-00

E-mail: corp@tsnimash.ru
http://www.tsnimash.ru

ОКПО 07553682, ОГРН 1025002032791
ИНН/КПП 5018034218/501801001

05.11.15 исх. № 4101-204
на № 108-10-20 от 21.09.15

Ученому секретарю
диссертационного совета Д 212.125.08
д.т.н., профессору
Ю.В. Зуеву

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

Уважаемый Юрий Владимирович!

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертации Меркурьева Д.В.
«Способы повышения тяговых характеристик стационарного плазменного
двигателя на режимах работы с высоким удельным импульсом тяги»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.07.05 «Тепловые, электроракетные двигатели и
энергоустановки летательных аппаратов».

Приложение: Отзыв 2 экз., на 2-х листах каждый.

С уважением,

Заместитель генерального
директора, д.в.н.

О.П. Скоробогатов

Исп. Суворов С.Е.
тел. (495)513-48-86

002053 *

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Меркурьева Дениса Владимировича на тему «Способы повышения тяговых характеристик стационарного плазменного двигателя на режимах работы с высокими удельными импульсами тяги», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов

Диссертация Меркурьева Д.В. посвящена экспериментальному исследованию способов повышения тяговых характеристик стационарного плазменного двигателя (СПД) на режиме работы с высоким удельным импульсом тяги.

Тема диссертации, безусловно, является актуальной, так как для двигательных установок (ДУ) современных космических аппаратов (КА) с большим сроком активного существования (САС) необходима разработка электроракетных двигателей с удельным импульсом тяги до 30000 м/с и более. СПД за более чем тридцатилетний период штатного использования в составе космических аппаратов зарекомендовал себя, как относительно простой и надежный тип ЭРД. Поэтому разработка и исследование высокоимпульсных СПД в настоящее время является очень востребованной.

Подробные исследования СПД с высоким удельным импульсом тяги начались в конце 90х годов и в ходе этих исследований было обнаружен ряд негативных эффектов: увеличение разрядного тока при увеличении разрядного напряжения, падение тяговой эффективности при уменьшении расхода рабочего газа, а также ускорение износа выходной части ускорительного канала, что является основным фактором, ограничивающим ресурс двигателя. Решению этих проблем и посвящены представленные в работе результаты.

Так в автореферате приведены результаты исследований характеристик моделей СПД при работе по одно- и двухступенчатой схеме питания разряда. Установлено, что при переходе к двухступенчатой схеме появляется возможность ограничить электронную компоненту разрядного тока и, следовательно, за счет этого увеличить разрядное напряжение при одинаковой мощности разряда. Кроме того показано, что оптимизация магнитного поля в совокупности с сужением ускорительного канала, приводящим к увеличению плотности рабочего газа в нем, влечет увеличение тягового КПД. Также подтверждено, что выдвигание слоя ионизации и ускорения за срез канала приводит к стабилизации тяговых характеристик при длительной наработке, что особенно актуально для высокоимпульсных СПД.

В качестве основного достоинства работы следует отметить представленный большой объем экспериментальных данных для двигателей разных размерностей. Кроме того, заслуживают внимания полученные данные об энергии ионов в радиальных ионных потоках в непосредственной близости от среза двигателя. Установлено, что энергия этих ионов практически не зависит от приложенного разрядного напряжения.

Экспериментальное подтверждение представленных результатов проведено независимыми контрольными испытаниями некоторых моделей СПД в ОКБ «Факел».

В качестве замечаний можно отметить, что в автореферате относительно мало представлены результаты исследования модели СПД-140ПМ, так как именно двигатель масштаба СПД-140 наилучшим образом подходит для использования в ДУ перспективных

КА. Также в автореферате отсутствует теоретический анализ и обоснование полученных экспериментальных данных хотя бы на качественном уровне.

В целом диссертация Меркурьева Д.В. «Способы повышения тяговых характеристик стационарного плазменного двигателя на режимах работы с высокими удельными импульсами тяги» является законченной научно – квалификационной работой, содержащей новые научные данные, которые могут быть использованы при разработке опытных образцов СПД с высоким удельным импульсом тяги. Работа заслуживает положительной оценки.

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании секции №7 НТС ФГУП ЦНИИмаш от 30.10.2015 г. (протокол №11).

Ведущий научный сотрудник отдела 4101
“Научно-технического сопровождения наземной
экспериментальной отработки и летных
испытаний двигательных установок”, к.т.н.
141070, Московская область, г. Королев, ул. Пионерская, 4
Тел.: 8(495)513-48-86, E-mail: corp@tsniimash.ru

 А.В. Пильников

Подпись Пильникова А.В. удостоверяю
Главный Ученый секретарь ФГУП ЦНИИмаш,
д.т.н., проф.





Ю.Н. Смагин