АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ПРОГРЕСС»
(АО «РКЦ «ПРОГРЕСС»)

ул. Земеца, д.18, г. Самара, 443009, тел. (846) 955-13-61, факс (846) 992-65-18, E-mail: mail@samspace.ru
ОКПО 43892776, ИНН 6312139922, КПП 997450001

10.12.20 № 157/1697
На № 08-2020-10 от
28.10.2020

Ученому секретарю
диссертационного совета,
доктору технических наук, профессору
Ю.В. Зуеву

125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д.4

Уважаемый Юрий Владимирович!!

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертации Любинской Наталии Валентиновны «Абляционный импульсный плазменный двигатель для перспективных малоразмерных космических аппаратов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 –Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Приложения. 1. Отзыв, экз. № 1,2 на 3 листах каждый, н/с.
2. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук от н.вх.№52952 от 24.11.2020г. одна брошюра на 35 листах, только в адрес.

С уважением,

Заместитель генерального
конструктора по научной
работе, к.т.н. М.В. Борисов

Отдел документационного
обеспечения МАИ
«18» 12 2020

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ПРОГРЕСС»
(АО «РКЦ «ПРОГРЕСС»)

ул. Земеца, д.18, г. Самара, 443009, тел. (846) 955-13-61, факс (846) 992-65-18, E-mail: mail@samspace.ru
ОКПО 43892776, ИНН 6312139922, КПП 997450001

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
генерального директора –
генеральный конструктор, д.т.н.

Ахметов Равиль
Нургалиевич *

10.12.2020

ОТЗЫВ

АО РКЦ «Прогресс»

на автореферат диссертации Любинской Наталии Валентиновны «Абляционный импульсный плазменный двигатель для перспективных малоразмерных космических аппаратов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов

В диссертационной работе Любинской Наталии Валентиновны рассмотрены вопросы, связанные с разработкой высокоэффективного малогабаритного двигателя коррекции и поддержания орбит для малоразмерных КА массой от 10 до 100 кг. Одним из наиболее подходящих типов такого двигателя является абляционный импульсный плазменный двигатель (АИПД).

В связи с появлением необходимости оснащать малоразмерные КА ДУ автор решает задачу оптимального проектного облика АИПД .

Актуальность работы Любинской Н. В. заключается в теоретическом и экспериментальном исследовании и нахождении оптимальных сочетаний рабочих процессов, характеристик электропитания и конструкции двигателей, направленных на разработку его наиболее энергомассоэффективных вариантов.

Отдел документационного
обеспечения МАИ
«18» 12 2020

Показана взаимосвязь массы КА и энергии конденсатора АИПД для проектирования оптимального двигателя. Для МКА с массой от 10 до 100 кг обоснована для этого случая максимальная энергия конденсаторной батареи в 20 Дж.

С участием автора созданы прототипы экспериментальных АИПД которые могут быть использованы для создания летных образцов.

Представляют интерес проведенные автором измерения параметров плазмы в ускорительном канале АИПД с применением разных методов, таких как методы спектроскопии и интерферометрии для измерения концентрации электронов, магнитозондовые измерения для получения распределения токов. В результате анализа результатов измерений выявлена необходимость учета полупериодов разряда в расчетной модели ускорения.

Сравнение результатов математического моделирования физических процессов с экспериментально полученными характеристиками лабораторных моделей АИПД подтвердило их соответствие.

Представлена достаточно полная физико- математическая модель процесса ускорения плазменного сгустка в канале двигателя. Для приведенной принципиальной схемы разрядного канала описаны уравнения движения центра масс плазменного сгустка, изменения массы, деформации, температуры, давления, затрат энергии на ионизацию, энергетического и массового баланса на излучение, поглощение, абляцию.

Предложен алгоритм расчетной реализации модели.

На основании исследований, а также расчетных работ установлено влияние на эффективность истечения плазменного сгустка индуктивности разрядного контура. Эксперимент показывает - что увеличение начальной индуктивности разрядного контура увеличивает удельный импульс двигателя, что хорошо совпадает с расчетным прогнозом.

Рекомендации, выработанные по результатам расчетно-экспериментальных работ оптимизации конструкции АИПД, использованы при доработке экспериментального образца АИПД с энергией 20 Дж, разработанного по заказу НИИ им. А.А. Максимова для низкоорбитального МКА массой менее 100 кг.

К автореферату имеются следующие замечания:

1. Из автореферата не вполне ясно, входит в ли в расчетную

математическую модель определение параметров формы расширяющегося канала АИПД и определялось ли оптимальное расширение разрядного канала.

Указанное замечание носит рекомендательный характер и не влияет на общую положительную оценку диссертационной работы.

Автореферат диссертации Любинской Н.В. «Абляционный импульсный плазменный двигатель для перспективных малоразмерных космических аппаратов» удовлетворяет требованиям «Положения о присуждении ученых степеней». Работа является законченным научным исследованием, а ее автор Любинская Наталия Валентиновна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Заместитель генерального конструктора по научной работе, к.т.н. — Максим Владимирович Борисов**

Начальник отделения электрогидромеханических систем КА и РН и двигательных установок КА — Сергей Римирович Бурназян***

10.12.20

* ул. Земеца, д.18, г. Самара, 443009; тел.: (846) 992-65-13; e-mail: mail@samspace.ru
** ул. Земеца, д.18, г. Самара, 443009; тел.: (846) 228-52-10; e-mail: borisovma@samspace.ru
*** ул. Земеца, д.18, г. Самара, 443009; тел.: (846) 228-91-07; e-mail: mail@samspace.ru

Р.Н. Ахметов, М.В. Борисов, С.Р. Бурназян выражают согласие на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя учёной степени кандидата технических наук Любинской Наталии Валентиновны и их дальнейшую обработку.