

Госкорпорация «РОСКОСМОС»  
Федеральное казенное предприятие  
"Научно-испытательный центр  
ракетно-космической  
промышленности"



**ФКП «НИЦ РКП»**

141320, Россия, Моск. обл., Сергиево-Посадский р-н,  
г. Пересвет, ул. Бабушкина, д. 9  
Тел. (495) 786-2270, (496) 546-3321. Телекс 84624 АГАТ  
Факс (496) 546-7698, (495) 221-6282(83)

E-mail: mail@nic-rkp.ru

От 02.12.2020 № 467-6959

Ученому секретарю  
диссертационного совета  
Д 212.125.10

кандидату технических наук, доценту

А.Р. Денискиной

125993 Москва, Ф-80, ГАП-3, ул.  
Волоколамское шоссе, дом 4,  
МАИ (НИУ)

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
доктор технических наук

Н.П. Сизяков

2020 г.



### ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертационной работы Кургузова Алексея Вячеславовича на тему:  
«Формирование проектных параметров энергодвигательной системы  
межорбитального транспортного аппарата с жидкостным и электрическим  
ракетными двигателями», представленной на соискание ученой степени кандидата  
технических наук по специальности 05.07.02 – «Проектирование, конструкция и  
производство летательных аппаратов»»

#### Актуальность темы исследования

Актуальность темы исследований продиктована необходимостью  
повышение эффективности одного из ключевых элементов космической  
транспортной инфраструктуры - средства межорбитальной транспортировки.  
Одним из путей ее достижения является оптимизация конструкции  
энергодвигательной системы (ЭДС) межорбитального транспортного  
аппарата (МТА).

Перед разработчиком ракетно-космической техники стоят следующие  
основные задачи: создание изделий, отвечающих современному научно-  
технологическому уровню; сокращение времени разработки, ее стоимости;  
повышение надежности; обеспечение высокого качества. Решение этих задач  
невозможно без привлечения современных методов исследований.

Информационно-документационного  
обеспечения МАИ

08.12.2020

В представленной Кургузовым А.В. диссертационной работе исследуется проблема выбора параметров двигательной системы межорбитального транспортного аппарата, двигательная установка которого состоит из двух ступеней с установленными на них двигателями различных типов: ЖРД и ЭРДУ.

Исходя из вышеизложенного, целью диссертационной работы является разработка методического инструмента, позволяющего оценить влияние закладываемых на этапе проектирования параметров ЭДС на эффективность изделия при его применении по целевому назначению.

Объектом исследования является ЭДС перспективного межорбитального транспортного аппарата с жидкостным и электрическим ракетными двигателями.

Предметом исследования являются проектные параметры ЭДС МТА с жидкостным и электрическим ракетными двигателями.

Гипотезой исследования является предположение, что массогабаритные характеристики ЭДС МТА могут быть улучшены за счет объединения подсистем ступеней с жидкостным и электрическим ракетными двигателями и обоснованного выбора их параметров.

К научной новизне работы можно отнести следующие положения:

во-первых, методика разрабатывается для МТА с ДУ, объединяющей в своем составе двигатели разных типов, в отличие от традиционных ДУ;

во-вторых, в разрабатываемой методике баллистика перелета неразрывно связана с параметрической моделью объекта исследования и рассматривается как единое целое, в отличие от традиционно раздельного их рассмотрения;

в-третьих, в методике присутствует как фаза аналитического планирования, так и численного моделирования, что позволяет расширить границы исследования и подтвердить достоверность получаемых данных.

Достоверность результатов исследования обеспечена: применением известных научных положений; использованием современных методик сбора и обработки исходной информации; проверкой приближенных аналитических зависимостей численными методами.

Обоснованность выводов подтверждается: корректностью применения апробированного в научной практике исследовательского аппарата; сопоставлением результатов работы с данными зарубежных и отечественных исследований.

Результаты работы имеют практическую ценность, поскольку методика, математические методы и соответствующие им алгоритмы могут использоваться на этапе проектирования перспективного космического



аппарата с двигательной установкой, включающей двигатели различных типов. Предложенные автором подходы к решению поставленной задачи, аналитические и численные методы и алгоритмы имеют теоретическую значимость.

Методологическую и теоретическую основу работы составили труды отечественных и зарубежных авторов. Фундаментом для проведения исследования явились труды по проектированию космических летательных аппаратов, ракетным двигателям большой и малой тяги, космическим энергоустановкам, баллистике. Применялись результаты исследований радиационных поясов Земли, признанные методики оценки деградации солнечных батарей в результате радиационного воздействия. В диссертации использованы аналитические и численные математические методы, методы сравнений и аналогий, метод обобщений, методы компьютерного моделирования.

#### Личный вклад соискателя

Все основные результаты работы: алгоритмы и компьютерные программы разработаны и отлажены соискателем лично, а работы выполнены при его непосредственном участии.

Материал в автореферате изложен четко, структура изложения хорошо прослеживается, стиль изложения – научный, автореферат аккуратно оформлен. Работа прошла апробацию на международных и российских конференциях. Основные результаты работы опубликованы в достаточном объеме, в том числе в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. По результатам работы зарегистрирована программа для ЭВМ.

#### Замечания по содержанию автореферата:

1. Из материалов автореферата не видно, как автор предполагает обеспечить выполнение требований надежности оптимизированной конструкции энергодвигательной системы межорбитального транспортного аппарата «При объединении РБ и КП в составе перспективного МТА, дублирование подсистем устраняется, обеспечивая выигрыш в массе» стр. 3.

2. В работе недостаточное внимание уделено отечественным унифицированным космическим платформам. Из практических соображений перспективный межорбитальный транспортный аппарат предпочтительно формировать целиком на основе отечественных разработок;

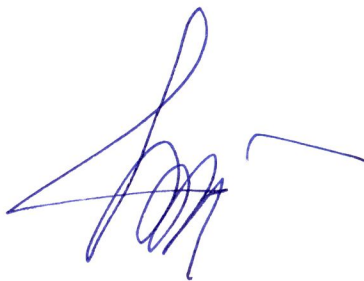
3. В выводах по работе необходимо более четко сформулировать требования к проектным параметрам разгонного блока и платформе КА с ЭРДУ. Куда необходимо двигаться дальше, какие РБ и платформы проектировать?

4. Автором упоминается о применении параллельных вычислений при выполнении вычислительного эксперимента, однако информация о примененных методах и оценке ускорения вычислений практически отсутствует.

Данные замечания незначительны и не снижают научной значимости диссертационной работы в целом.

По материалам автореферата считаем, что диссертация Кургузова Алексея Вячеславовича соответствует требованиям пункта 9 “Положения о присуждении ученых степеней” ВАК РФ, предъявляемым к диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов.

Заместитель генерального  
директора по научной работе  
кандидат техн. наук, доцент



И.А. Юрьев

Заместитель генерального  
директора по стендовым и  
тепловакуумным испытаниям



В.В. Борисов

Федеральное казенное предприятие «Научно-испытательный центр ракетно-космической промышленности»

Адрес: Россия, 141320, Московская обл., г. Пересвет, ул. Бабушкина, д. 9

Юрьев Игорь Анатольевич, заместитель генерального директора по научной работе кандидат техн. наук, доцент, тел. 8(496)546-33-10,  
e-mail: [i.yurev@nic-rkp.ru](mailto:i.yurev@nic-rkp.ru)

Борисов Владимир Васильевич, заместитель генерального директора по стендовым и тепловакуумным испытаниям, тел. (496) 546-34-85,  
e-mail: [v.borisov@nic-rkp.ru](mailto:v.borisov@nic-rkp.ru)