



Экз. № 1

**МИТ «КОРПОРАЦИЯ**  
**«МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕПЛОТЕХНИКИ»**

Березовая аллея, д.10, Москва, Россия, 127273  
Телефон: (499) 907-37-74, Телефакс: (499) 907-37-29;  
e-mail: info@corp-mit.ru

Ученому секретарю диссертационного совета  
24.2.327.03 ФГАОУ ВО «Московский  
авиационный институт (национальный  
исследовательский университет)»  
Старкову А.В.  
125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д.4

от 20.04.2026 г. № 1/779-12

На № 035-10-327.03.228 от 14.07.2026 г.

└

└

└

└

Уважаемый Александр Владимирович!

Высылаю отзыв АО «Корпорация «МИТ» на автореферат диссертационной работы по специальности 2.5.16 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов» Шевченко Виктории Витальевны на тему: «Оптимизация сложных схем межпланетного перелета КА с комбинированной двигательной установкой», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Приложение: «Отзыв...», экз. №1, экз. №2, на 3 листах каждый, несекретно, только в адрес.

Заместитель генерального конструктора

В.И. Петрусев

015315

└

└

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ  
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ  
ДОКУМЕНТОВ МАИ

«21» 08 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель генерального конструктора  
АО «Корпорация «МИТ»,  
К.Т.Н.

В.И. Петрусев

2026 г.



## ОТЗЫВ

АО «Корпорация «МИТ» на автореферат диссертационной работы  
по специальности 2.5.16 «Динамика, баллистика, управление движением летательных  
аппаратов»

Шевченко Виктории Витальевны  
на тему: «Оптимизация сложных схем межпланетного перелета КА с комбинированной  
двигательной установкой»,  
представленной на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Диссертация В.В. Шевченко, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, является актуальной. **Актуальность** избранной соискателем темы обусловлена объективно существующей необходимостью при выполнении межпланетных перелетов КА применения гравитационных маневров, которые позволяют изменять параметры орбиты, включая и наклонение плоскости орбиты, сокращая время перелета и снижая расход топлива, требуемого на реализацию программы выведения КА на заданную орбиту.

Цель работы заключается в повышении эффективности транспортных космических систем (ТКС), использующих комбинированные двигательные установки (химические – ХДУ и электрореактивные – ЭРДУ) и реализующих схему перелета с последовательностью гравитационных маневров путем решения следующих задач:

- сквозной оптимизации межпланетной траектории КА, оснащенного комбинированной ДУ, с использованием последовательности пассивных гравитационных маневров, при оптимизации всех характеристик перелетной траектории, включая величины гиперболических избытков скорости при гравитационных маневрах и параметры этих маневров, при использовании полного набора условий оптимизации принципов максимума, обеспечивающего сведение оптимизационной задачи к  $(N+2)$  –точечной краевой задаче, где  $N$  –количество гравитационных маневров;

- разработки алгоритма определения параметров пассивного гравитационного маневра, обеспечивающего резонансные гелиоцентрические перелеты (целочисленные резонансные перелеты и  $\pi$ - резонансные перелеты);

- анализа оптимальных программ управления движением ТКС на этапах работы используемых типов комбинированных двигательных установок;

- апробации разработанной методики решения задачи сквозной оптимизации на примерах выведения КА на гелиоцентрическую орбиту с относительно большим фиксированным наклонением орбиты к плоскости экватора Солнца.

**Научная новизна** диссертационного исследования заключается:

- в разработке новой постановки задачи сквозной оптимизации траектории межпланетного перелета КА с комбинированной двигательной установкой с последовательностью гравитационных маневров с оптимизацией всех характеристик его траектории, включая величины гиперболических избытков скоростей, используемых при гравитационных маневрах;

- в разработке метода решения задачи сквозной оптимизации траектории транспортной космической системы с использованием полного набора необходимых условий оптимальности принципа максимума;

- во включении в схему межпланетного перелета с последовательностью гравитационных маневров  $\pi$ -резонансных с орбитой планеты гелиоцентрических орбит, а также в разработке алгоритма определения параметров пассивного гравитационного маневра, обеспечивающего  $\pi$ -резонансный гелиоцентрический перелет планета-планета;

- в разработке математической модели траектории движения КА с использованием возмущенного движения планеты после гравитационных маневров, а также в применении околорезонансных гравитационных маневров;

- в выполнении качественного анализа траекторий выведения транспортной космической системы на гелиоцентрическую орбиту с относительно низким перигелием, существенно наклоненную к плоскости солнечного экватора.

**Практическая значимость** исследований подтверждается рядом новых практических результатов, к основным из которых можно отнести следующие:

- разработка алгоритма оптимизации межпланетных траекторий, включающих последовательность гравитационных маневров, КА с комбинированной двигательной установкой, а также в разработке программного обеспечения, реализующего данный алгоритм;

- получение и анализ оптимальных характеристик траекторий транспортной космической системы, обеспечивающей выведение КА на гелиоцентрическую орбиту с большим наклонением к плоскости солнечного экватора;

- доказательство и демонстрация возможности существенно увеличить транспортные возможности транспортной космической системы и существенного уменьшения времени выполнения транспортной задачи за счет включения в схему межпланетного перелета  $\pi$ -резонансных гравитационных маневров.

**Достоверность** полученных результатов подтверждается их согласованностью с общетеоретическими положениями, применением апробированного математического аппарата, обоснованием полученных результатов математическими расчетами и сопоставлением с опубликованными результатами исследований других авторов.

Основными замечаниями к представленным в автореферате материалам являются следующие:

1. В автореферате не описана модель поиска оптимальной траектории с использованием принципа максимума Л.С. Понтрягина и не отражена, хотя бы схематично, структура полученного оптимального управления.

2. В автореферате отсутствует информация о реализации автором полученных результатов.

3. В тексте автореферата имеется ряд опечаток, связанных с несоответствующим правилам использования буквы «ё» в технических терминах.

Замечания не носят принципиального характера и не снижают общей положительной оценки выполненной работы. Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение актуальной научной задачи, имеющей важное значение для обеспечения эффективного функционирования ТКС. Результаты диссертации опубликованы в российских журналах, докладывались на профильных научно-технических конференциях.

Таким образом, из представленного автореферата следует, что соискатель продемонстрировала профессиональный подход к решению сложных научных задач. Диссертационная работа полностью соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертации – Шевченко Викторией Витальевна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Главный научный сотрудник,  
д.т.н., профессор



Виктор Дмитриевич  
Куреев

Начальник отдела баллистики,  
к.ф.-м.н.



Сергей Игоревич  
Миняев