



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ
«КОСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА,
ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ
КОМПЛЕКСЫ» имени А.Г. ИОСИФЬЯНА»
(АО «Корпорация «ВНИИЭМ»)



Хорошный тупик, д. 4, стр. 1, Москва, 107078
Тел.: (495) 608-84-67, (495) 365-56-10; Факс: (495) 624-86-65, (495) 366-26-38
e-mail: info@vniiem.ru; http://www.vniiem.ru
ОКПО 04657139; ОГРН 5117746071097; ИНН/КПП 7701944514/770101001

21.02.2020 № ВТ-94/494/18

На № _____ от _____

Учёному секретарю диссертационного
совета Д212.125.12 Федерального
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский
университет)» (МАИ)

к.т.н. А.В.Старкову

125993, г. Москва, А-80, ГСП-3,
Волоколамское шоссе, д. 4, МАИ,
Отдел Учёного и диссертационных советов

Уважаемый Александр Владимирович!

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертационной работы Старченко Александра Евгеньевича на тему «Траектории многовитковых перелётов космических аппаратов с минимальной радиационной нагрузкой», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 – Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Приложение: отзыв на 1 л., в 2 экз.

Заместитель генерального директора по
научной работе, д.т.н., проф.

В.Я.Геча

Отдел документационного
обеспечения МАИ

21.02.2020

25663

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Старченко А.Е. на тему «Траектории многовитковых перелетов космических аппаратов с минимальной радиационной нагрузкой», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 - «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов»

Диссертационная работа Старченко А.Е. посвящена рассмотрению ряда методических вопросов, связанных с постановкой, решением и исследованием задач оптимизации многовиткового межорбитального перелета космического аппарата (КА) с двигателем на базе электроракетной двигательной установки (ЭРДУ), проходящего в условиях длительного воздействия радиационной нагрузки. Целью предлагаемых автором методик и подходов является снижение интегрального влияния последней на бортовые системы аппарата при его возможном длительном пребывании в зоне радиационных поясов Земли вдоль траекторного движения.

Актуальность задачи. Рассматриваемая в диссертационной работе проблема является актуальной по причине ощутимого роста (как в настоящее время, так и прогнозируемого в ближайшей перспективе) числа транспортных операций по доставке полезного груза на высокие рабочие орбиты (в первую очередь ГСО) с помощью т.н. комбинированных транспортных систем, использующих на различных этапах полёта двигателя большой тяги совместно с ЭРДУ, обладающими малой тягой. При этом, в силу общей специфики движения КА с малой тягой в окрестности Земли (или любого другого небесного тела), продолжительность выведения полезной нагрузки в рассматриваемом случае существенно возрастает. При движении КА вдоль перелетной траектории он может многократно проходить сквозь область радиационных поясов Земли и/или длительное время находится в ней. Последнее негативно сказывается на времени активного существования космического аппарата и на работоспособности его систем и целевой аппаратуры.

Научная новизна. В работе представлена подробная формализация рассматриваемой оптимизационной проблемы. В предлагаемой методике проблема сводится к задаче оптимального быстрогодействия с дополнительным интегральным ограничением, выражающим уровень воздействия космической радиации на бортовые системы КА (изопериметрическая задача). При этом, для качественного анализа полученных решений предлагается варьирование требуемой величины этого воздействия на конец перелёта. Данная постановка представляется вполне логичной и обоснованной, и отражает один из новых методических подходов, предложенных в работе. При этом в работе рассматривается несколько способов количественного описания воздействия космической радиации на бортовые системы КА.

Следует отметить, что для решения задач траекторной оптимизации в работе используется принципа максимума Л.С. Понтрягина. Этот факт добавляет работе новизны, поскольку наблюдается недостаток работ с использованием непрямых методов для решения задач траекторной оптимизации с целью снижения радиационной нагрузки на КА. Большое внимание также в работе уделено созданию и адаптации модели

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«21» 02 2020г.

радиационной нагрузки, пригодной к использованию при решении задач траекторной оптимизации с помощью непрямого метода.

Достоверность полученных результатов. Из текста автореферата видно, что полученные в диссертационной работе качественные и количественные результаты глубоко проанализированы - в работе дается их подробное описание. Не вызывает никаких сомнений и степень их достоверности, в виду широкой апробации использованных автором математических моделей, подходов и общих методик.

Практическая значимость. Полученные в работе результаты и подходы можно использовать в качестве методических рекомендаций по повышению эффективности радиационной защиты при проектировании траекторий межорбитального перелета КА с ЭРДУ для реализации транспортных операций на высокие рабочие орбиты.

Отмеченные недостатки:

- рассмотренные автором задачи траекторной оптимизации в постановке на быстродействие с ограничением на радиационную нагрузку и на минимум радиационной нагрузки не являются исчерпывающими с точки зрения проектирования траекторий межорбитального перелета, так как в работе не были рассмотрены постановки с целевым функционалом, отвечающим, например, минимизации количества рабочего тела, потребного на осуществление перелета.

Тем не менее, указанные недостатки не снижают высокой оценки работы. Судя по автореферату, диссертация является законченным научно-исследовательским трудом, выполненном на высоком уровне. Полученные результаты, приведенные в автореферате диссертации, позволяют квалифицировать работу как решение новой научной задачи.

Таким образом, диссертационная работа полностью соответствует критериям «Положения о порядке присуждения научных степеней» п. 9-14, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Старченко Александр Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 – «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Заместитель генерального директора по научной работе, д.т.н., проф.



В.Я.Геча

АО «Научно-производственная корпорация «Космические системы мониторинга, информационно-управляющие и электромеханические комплексы» имени А.Г. Иосифьяна»

Тел. +7 (495) 608-84-67, +7 (495) 365-56-10

Факс: +7 (495) 624-86-65, +7 (495) 366-26-38

E-mail: info@vniiem.ru, vniiem@vniiem.ru

Адрес: 107078, РФ, г. Москва, Хоромный тупик, дом 4, строение 1