



Акционерное общество
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ»
имени академика М.Ф. Решетнёва»



ул. Ленина, д. 52, г. Железнодорожный, ЗАТО Железнодорожный, Красноярский край, Российская Федерация, 662972
Тел. (3919) 76-40-02, 72-24-39, Факс (3919) 72-26-35, 75-61-46, e-mail: office@iss-reshetnev.ru, http: //www.iss-reshetnev.ru
ОГРН 1082452000290, ИНН 2452034898

от _____ исх № 104-3/
на № 704-16/68/реф от 08.11.2016

Экз. №
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский
университет)

Учёному секретарю диссертационного совета
Д 212.125.12, к.т.н.
А.В.Старкову

125993, г.Москва А80, ГСП-3,
Волоколамское шоссе, д.4

Уважаемый Александр Владимирович!

Высылаю Вам отзыв на автореферат диссертационной работы Войсковского Андрея Павловича на тему «Автономное управление движением центра масс геостационарного космического аппарата на этапах довыведения, перевода в рабочую позицию и удержания», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 «Динамика, баллистика, управлении движением летательных аппаратов».

Приложение: Отзыв на автореферат – на 4-х листах в 2 экз.

Заместитель генерального конструктора

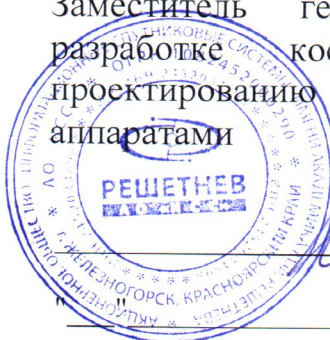
Ю.Г.Выгонский



Экз №

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель секции №1 НТС предприятия,
Заместитель генерального конструктора по
разработке космических систем, общему
проектированию и управлению космическими
аппаратами



Ю.Г.Выгонский

2016г.

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертационной работы
Войсковского Андрея Павловича
на тему «Автономное управление движением центра масс
геостационарного космического аппарата на этапах довыведения,
перевода в рабочую позицию и удержания»,
представленной на соискание учёной степени кандидата технических
наук по специальности 05.07.09 – Динамика, баллистика, управление
движением летательных аппаратов**

Актуальность темы

Федеральная целевая программа (ФЦП), направленная на модернизацию и развитие ГЛОНАСС, предполагает улучшение качества предоставляемой конечному потребителю эфемеридно-временной информации одновременно с повышением автономности функционирования космического сегмента ГЛОНАСС.

В связи с этим стремление обеспечить автономность функционирования геостационарного космического аппарата является логичным развитием проводимых мероприятий и работ по развитию космического сегмента отечественных спутниковых систем ретрансляции и связи, использующих космические аппараты, размещаемые на ГСО.

В своей работе автор рассматривает актуальную проблему обеспечения автономности как комплексную задачу, в которой вопросы автономности навигации и управления решаются совместно. Автору удалось построить работоспособную модель замкнутой системы автономной навигации и управления движением геостационарного КА на всех этапах его жизненного цикла.

Особенностью данной системы является формирование в режиме реального времени на борту как векторов навигационных оценок, так и управления. Отдельный интерес представляет собой управление довыведением на ГСО с использованием электроракетных двигателей, набирающих популярность благодаря предоставлению возможности выведения на высокие орбиты значительно большей массы полезной нагрузки без перехода на новые модели ракеты-носителя и разгонного блока.

Наиболее существенные научные результаты и их научная значимость

В работе получены следующие результаты, обладающие новизной и научной значимостью:

- разработан алгоритм автономного управления движением центра масс КА на различных этапах жизненного цикла с учетом детерминированных внешних факторов и случайных ошибок, позволяющий выполнять управление движением центра масс КА без привлечения наземного комплекса управления;
- разработано программно-математическое обеспечение для имитационного моделирования процессов управляемого полета КА, позволяющее выполнить отработку алгоритмов, реализующих процессы управляемого полёта КА, во всех режимах функционирования;
- проведено полномасштабное моделирование процессов функционирования замкнутой автономной системы навигации и управления движением КА при различных исходных данных, позволяющее подтвердить функционирование разработанных алгоритмов и их реализуемость.

Достоверность и практическая значимость результатов

Результаты, полученные в диссертационной работе, могут найти дальнейшее применение как для действующих, так и для перспективных КА и систем, а именно:

- разработанные алгоритмы и программно-моделирующий комплекс могут быть использованы при отработке автономных систем управления динамическими операциями КА на геостационарных орбитах и на околокруговых орбитах, отличных от ГСО;
- все предложенные в работе методы и алгоритмы реализованы в виде программно-моделирующего обеспечения, имеющего открытую архитектуру и позволяющего решать задачи отработки средств автономного проведения динамических операций КА с исключением нештатных ситуаций из-за ошибок операторов.

Достоверность полученных результатов подтверждается использованием апробированного математического аппарата, обоснованием полученных результатов математическими расчетами и сравнительным анализом полученных результатов моделирования, проведенного в работе, с опубликованными результатами работ по данной тематике.

Результаты работы использованы в рамках ПНИ ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы», а также в учебном процессе кафедр 704 и 604. Имеются акты о внедрении результатов диссертации на предприятии - индустриальном партнере ПНИ АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва, а также акты внедрения результатов диссертации в учебный процесс кафедр 604 и 704.

Результаты работы доложены и получили одобрение на конференциях различного уровня, включая международные:

- 25-й Симпозиум Европейского космического агентства по проблеме «Динамика космического полета» (Мюнхен, Германия, 2015);
- Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Космонавтика XXI века» (Королев, Московская обл. 2016);
- 15-я конференция Авиация и Космонавтика (Москва, МАИ, 2016 г).

Недостатки и замечания

В качестве замечаний следует отметить следующее:

Судя по автореферату, автор не уделил достаточного внимания моделированию ошибок бортовых аппаратных средств, а также их вероятных отказов в процессе работы.

Отмеченные недостатки не снижают общего представления о диссертации на актуальную тему и не изменяют положительную оценку диссертационной работы.

Заключение

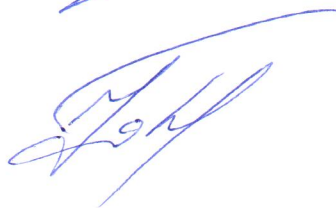
Диссертационная работа «Автономное управление движением центра масс геостационарного космического аппарата на этапах довыведения, перевода в рабочую позицию и удержания» по своей актуальности, научной новизне, практической значимости полученных результатов является законченной научно - квалификационной работой, соответствующей требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Войсковский Андрей Павлович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 – «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Начальник сектора разработки бортового и специального ПО для измерительных и координатно-метрических систем, кандидат технических наук, доцент



Е.В.Ислентьев

Начальник сектора разработки баллистического и навигационного обеспечения КА



Ю.Л.Булынин

Ученый секретарь НТС секции №1



А.Н.Кульков