



Экз. № 1

МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБОРОНЫ РОССИИ)
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ЦЕНТР ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ "ЦЕНТРАЛЬНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ВОЙСК ВОЗДУШНО-
КОСМИЧЕСКОЙ ОБОРОНЫ"
МО РФ

ул. Тихонравова, дом 29,
г. Королев, 141091

22, 10 2019 г. № 1622

На № _____

Ученому секретарю диссертационного
совета Д 212.125.12
СТАРКОВУ А.В.

Волоколамское шоссе, д.4, А-80, ГСП- 3,
г. Москва, 125993

Уважаемый, Александр Владимирович!

Высылаю Вам отзыв на автореферат по диссертационной работе Разумного Владимира Юрьевича на тему «Методика выбора орбитального построения космического комплекса технического обслуживания на орбитах», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 – «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Приложение: отзыв на автореферат, 2 экз., несекретно, на 4 листах, только в адрес.

Начальник НИЦ (г. Королёв)
ЦНИИ ВВКО Минобороны России

с уважением

Д.Б. Жиленко Д.Б. Жиленко

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ
Вх. № 29
10 2019

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Разумного Владимира Юрьевича на тему «Методика выбора орбитального построения космического комплекса технического обслуживания на орбитах», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 – «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов» в диссертационный совет Д 212.125.12

В настоящее время значительная часть КА, орбитальных станций и космических систем (дистанционного зондирования Земли, навигации, связи и т.д.) функционирует на околокруговых орбитах. Орбитальную структуру космической системы необходимо уметь не только сформировать, но и поддерживать её заданную конфигурацию, а также решать задачи восполнения и перестроения орбитальной структуры, в том числе и многоярусной. В некоторых случаях возникает необходимость в умении решать задачу встречи (перелет за фиксированное время в заданную точку конечной орбиты) большой продолжительности при наличии рассогласования в долготе восходящего узла у начальной и конечной орбиты. Появились новые задачи маневрирования КА, связанные с обострившейся проблемой космического мусора. В этой связи поставленная автором задача выбора орбитального построения космического комплекса технического обслуживания (ККТО) является **актуальной.**

Цель диссертационной работы автор сформулировал как снижение затрат на создание ККТО. Затраты предлагается снизить за счет оптимизации орбит орбитальных станций (ОС) в составе ККТО, оптимизации планирования обслуживания заданной группировки целевых КА с помощью орбитальных модулей (ОМ), принадлежащих различным ОС, и оптимизации маневра ОМ при выполнении каждой операции технического обслуживания с учетом его возвращения на борт

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ
Вх. № 2
29 / 10 2019

орбитальной станции. Судя по автореферату, цель диссертационной работы достигнута.

Автором сформулирована и решена сложная научно-техническая задача выбора орбитального построения перспективного ККТО с точки зрения минимизации затрат на его создание и функционирование. Предложенный автором методический подход к ее решению, обладает **научной новизной**. На наш взгляд новизна заключается в декомпозиции поставленной общей задачи на три подзадачи, решение которых осуществляется последовательно.

Первая подзадача представляет собой задачу проектирования орбитального построения ККТО и формулируется как задача определения минимального числа ОС и выбора параметров их орбит.

Второй подзадачей является задача планирования обслуживания (облета) целевых КА. По условиям задачи допускается обслуживание в течение одного вылета с ОС не одного, а нескольких КА. Решение данной задачи проводится по критерию минимума затрат суммарной характеристической скорости отделяемых модулей на обслуживание заданной группировки КА.

Третья подзадача состоит в определении оптимальных параметров маневра перелета орбитального модуля, отделяемого от ОС, в окрестности целевых КА с последующим возвращением на борт ОС. Эта задача решается по критерию минимума затрат характеристической скорости орбитального модуля на этот перелет.

Особо стоит выделить методику расчета параметров многоярусных ККТО, состоящих из ОС, способных обслуживать целевые КА, располагаемые на орбитах с различными значениями высоты и наклона. С целью обеспечения структурной устойчивости получающихся орбитальных систем автором предложены для формирования ярусов обслуживающей системы так называемые нодально-синхронные орбиты, характеризующиеся постоянством скорости смещения восходящих узлов орбит. Предложенный автором способ

орбитального построения космической системы защищен патентом РФ на изобретение.

Практическая значимость работы состоит в том, что в ней приведены важные для практики численные оценки возможности орбитального построения ККТО на примере обслуживания заданной орбитальной группировки целевых КА.

Обоснованность выводов, сформулированных в диссертации, и достоверность полученных результатов подтверждается корректным применением математического аппарата и результатами практической апробации. Основные результаты диссертации опубликованы в 10 печатных работах, в том числе в четырех работах в журналах из рекомендованного ВАК РФ перечня. Результаты диссертации доложены и обсуждены на всероссийских и международных научных конференциях.

В то же время следует отметить следующие **замечания**:

– в автореферате не приведены количественные оценки снижения затрат на создание перспективного космического комплекса технического обслуживания;

– на наш взгляд в названии работы следовало бы указать, что в работе рассмотрено построение ККТО только на околокруговых орбитах, а другие классы орбит (например, высокоэллиптические орбиты типа «Молния», эллиптические солнечно-синхронные орбиты) не исследуются;

– недостаточно пояснений к рисунку 10, характеризующему портрет отклонений долгот восходящих узлов.

Указанные замечания не снижают научного уровня диссертации, ее научную и практическую ценность. Автореферат диссертации составлен в соответствии с требованиями ВАК РФ, его содержание верно и в основном полно отражает основные результаты, полученные в диссертационной работе.

Ознакомление с авторефератом позволяет сделать вывод, что по своему научному уровню и достигнутым практическим результатам диссертационная работа Разумного В. Ю. является самостоятельной научно - квалификационной работой, удовлетворяет всем требованиям

ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Разумный Владимир Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Главный научный сотрудник НИЦ (г. Королёв)

ЦНИИ ВВКО Минобороны России

доктор технических наук,

профессор

Александр Владимирович Заболотников

Начальник управления НИЦ (г. Королёв)

ЦНИИ ВВКО Минобороны России

кандидат технических наук,

старший научный сотрудник

Валерий Витальевич Суевалов

Старший научный сотрудник НИЦ (г. Королёв)

ЦНИИ ВВКО Минобороны России

кандидат технических наук

Евгений Александрович Давыдов

141092, г. Королёв, Московской области, ул. М.К. Тихонравова д. 29,

тел: 8(495)519-80-68

Подписи Заболотникова А.В., Суевалова В.В., Давыдова Е.А. заверяю -

Начальник группы кадров и строевой НИЦ (г. Королёв)

ЦНИИ ВВКО Минобороны России



О.М. Якимова

«29» октября 2019 г.