

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Щербакова Михаила Сергеевича
на тему «**Выбор орбит и алгоритмов управления инспекционным движением
малоразмерного космического аппарата**»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением
летательных аппаратов

Работа Щербакова М.С. посвящена решению актуальной задачи выбора номинальной инспекционной траектории малоразмерного космического аппарата (МКА) и поддержания инспекционного движения, учитывающих природу возмущающих факторов и возможности МКА, с учётом условия минимизации совокупных энергозатрат.

Целью работы является разработка баллистического обеспечения инспекционного движения на протяжении миссии полёта путём совместного решения задач выбора параметров орбит, обеспечивающих длительное пассивное инспекционное движение, и формирования подходов к коррекции инспекционной траектории МКА, учитывающих выявленные особенности пассивной инспекции.

В результате проведённого численного моделирования была выявлена высокая чувствительность продолжительности пассивного инспекционного движения к выбору начального значения аргумента широты объекта инспекции. Автором были разработаны алгоритм выбора начальных траекторных параметров относительного движения МКА и начального аргумента широты объекта инспекции, алгоритм выбора одноимпульсной коррекции на основе понятия оскулирующей траектории относительного движения, позволяющий поддерживать инспекционное движение учитывающий особенности МКА и влияние второй зональной гармоники потенциала поля притяжения. Также была предложена методика поддержания инспекционного движения, позволяющая значительно уменьшить отклонения возмущённой инспекционной траектории от номинальной и снизить затраты характеристической скорости на поддержание инспекционного движения в близкой окрестности номинальной траектории.

Научной новизной обладают предложенные подходы к выбору параметров инспекционного движения на орбитах с разным эксцентриситетом с учётом сделанных допущений (например, отсутствие атмосферного торможения). Они отличаются от известных в настоящий момент способов одновременным выбором не только характеристик номинальной траектории движения МКА относительно инспектируемого объекта, но и момента времени формирования самой инспекционной траектории.

Необходимо отметить, что результаты, полученные в диссертационной работе, использованы в НИР по государственному заданию победителям конкурса научных лабораторий образовательных организаций высшего образования, подведомственных Минобрнауки России. Также результаты исследований внедрены в учебный процесс Самарского университета.

Вместе с тем к содержанию автореферата есть ряд замечаний:

1. Не совсем понятно, как вычислялась величина $\dot{\theta}_0$ (скорость изменения начального аргумента широты), входящая в уравнения (4), при выборе начальной скорости движения МКА. (При этом сам начальный аргумент широты θ_0 варьировался от 0 до 360°.)

2. Не ясно, из каких соображений выбирается коэффициент K в критерии качества (9), определяющий взаимную значимость слагаемых квадратичного критерия

Входящий № 206-788
Дата 28 ОКТ 2024
Самарский университет

качества? Эмпирически? Цель выбора понятна (требуется минимизировать различие векторов траекторных параметров возмущённой и номинальной инспекционных траекторий), интересен метод выбора.

3. В табл. 1, 2 приведена разница орбитальных энергий объекта инспекции и наноспутника в конечный момент времени управляемого движения ($|\Delta E(t_k)|$). Если эта величина измеряется в $\text{м}^2/\text{с}^2$, как указано в таблицах, то это разница **удельных** орбитальных энергий.

Указанные замечания не снижают научной и практической значимости проведённых исследований.

Считаем, что диссертация Щербакова М.С. представляет собой законченную научно-исследовательскую работу и соответствует критериям п.п. 9-14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, а её автор Щербаков М.С. заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов.

Главный научный сотрудник
лаборатории механики, навигации и
управления движением ИПТМУ РАН,
д.ф.-м.н., проф.


21.10.2024

Ю.Н. Челноков

Старший научный сотрудник
лаборатории механики, навигации и
управления движением ИПТМУ РАН,
к.т.н., доц.


21.10.2024

И.А. Панкратов

Служебный адрес: 410028, г. Саратов, ул. Рабочая, 24, Институт проблем точной механики и управления – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Саратовский научный центр Российской академии наук» (ИПТМУ РАН), т. (8452) 22-23-76, ф. 22-23-40, e-mail: info@iptmuran.ru.

Я, Челноков Юрий Николаевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой кандидатской диссертации Щербакова Михаила Сергеевича, и на их дальнейшую обработку.


21.10.2024

Ю.Н. Челноков

Я, Панкратов Илья Алексеевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой кандидатской диссертации Щербакова Михаила Сергеевича, и на их дальнейшую обработку.



21.10.2024

И.А. Панкратов

Подписи д.ф.-м.н., проф. Челнокова Ю.Н.
и к.т.н., доц. Панкратова И.А. заверяю
Начальник отдела кадров ИПТМУ РАН

Е.Ю. Носкова