

Отзыв
на автореферат диссертации Чжоу Сяо
«Оптимальное управление космическим аппаратом с малой тягой в задаче некомпланарного сближения с пассивным объектом», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 – Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов.

Значительный интерес к повышению эффективности задач управления формированием орбитальных спутниковых группировок и обеспечения их взаимного позиционирования, сбора космического мусора, стыковки космических аппаратов на околоземной орбите и их реализации в реальных космических аппаратах представляется актуальной задачей оптимального управления движением космического аппарата с двигателем малой тяги при выполнении им орбитального пространственного сближения с пассивным объектом, включая этапы фазирования, дальнего и ближнего наведения, поставленной и решаемой в диссертационной работе Чжоу Сяо.

В работе можно выделить следующие наиболее значимые **новые научные результаты**:

- разработка математической модели относительного движения, описывающей пространственное сближение космического аппарата с малой тягой и пассивного объекта на околокруговых орбитах;
- построение оптимальной программы управления относительным движением по критериям быстродействия и минимума моторного времени при свободной тяге и при ориентации вектора тяги в плоскости местного горизонта;
- разработка методики решения задачи перелёта космического аппарата с малой тягой с низкой орбиты выведения на высокую околоземную орбиту в окрестность пассивного объекта с учётом фазирования, дальнего и ближнего наведения.

Практическая ценность диссертации заключается в разработке программно-математического обеспечения задач формирования оптимального номинального управления относительным движением космического аппарата с малой тягой для реализации в бортовых системах при межорбитном маневрировании.

Достоверность результатов обеспечивается корректным использованием теоретического материала, обоснованностью допущений и проверкой предлагаемых подходов моделированием.

Результаты работы докладывались на научно-технических конференциях, опубликованы в 5-х статьях, из них три работы, входят в перечень ВАК РФ и Scopus/Web of Science.

Автореферат диссертации достаточно ясно передает содержание проделанной автором работы.

Автореферат не лишен **недостатков**, в частности:

1. Не ясно, на основании только ли результатов расчётов сделано заключение
- 2) о хорошей сходимости разработанной методики (стр.9);
2. Приведенные на рис. 10 изменение параметров относительного движения на заключительном участке не характеризуют точность линейной модели при решении краевой задачи, поскольку представляется, что именно на этом участке линейная модель описывает относительное движение с достаточной степенью точности.

Несмотря на отмеченные недостатки, в целом, судя по автореферату, диссертация Чжоу Сяо «Оптимальное управление космическим аппаратом с малой тягой в задаче некомпланарного сближения с пассивным объектом», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 – Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов, представляет собой завершённое актуальное научное исследование, решает поставленные задачи, содержит научные результаты, способствующие решению научно-технической проблемы –

совершенствование математического и программного обеспечения оптимизации управления полётом космическим аппаратом с малой тягой в задачах сближения с пассивным объектом, удовлетворяет требованиям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, соответствует паспорту специальности по специальности 2.5.16 – Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов, а ее автор заслуживает присуждения ему степени кандидата технических наук.

Ведущий научный сотрудник
АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор»
доктор технических наук



А.Е.Пелевин

Подпись Пелевина А.Е. заверяю.

Ученый секретарь
АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор»
доктор технических наук



Ю.А.Литманович

Пелевин Александр Евгеньевич
доктор технических наук, ведущий научный сотрудник
отдела 022 АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор»
107046 Санкт-Петербург, ул. Малая Посадская, д.30
Тел. (812) 499-78-90.

Адрес проживания:
Санкт-Петербург, ул. Бестужевская, д.17, кв. 85.
Моб. тел. 921-307-09-84.
E-mail: aepelevin@mail.ru