

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы
Охитиной Анны Сергеевны

на тему: «Построение трехосного магнитного управления ориентацией космических аппаратов с использованием метода роя частиц», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.1.7 — «Теоретическая механика, динамика машин»

Диссертационная работа Охитиной А.С. посвящена исследованиям в области управления движением малых космических аппаратов (КА) с магнитной системой ориентации.

Актуальность работы следует из необходимости минимизации энергопотребления, массы и стоимости создания малых КА при обеспечении достаточной точности ориентации для решения целевых задач.

Научная новизна диссертационной работы заключается в том, что автор предлагает вместо стабилизации КА относительно заданной (целевой) траектории движения построение специального опорного движения в окрестности целевой ориентации и стабилизацию КА относительно этой опорной траектории. Охитина А.С. разработала методику построения алгоритма трехосного магнитного управления, содержащую процедуру построения опорного движения, при реализации которого минимизируется проекция управляющего момента на вектор магнитной индукции, что дает возможность улучшить точность ориентации относительно заданного целевого движения. Решена задача поиска оптимальных параметров опорного движения методом роя частиц, оптимальных коэффициентов управления, а также оптимальных параметров дипольной модели геомагнитного поля.

Практическая значимость диссертационной работы.

Разработанная методика позволяет решить задачу трехосной ориентации МКА в орбитальной, «косой» орбитальной и инерциальной системах координат с помощью магнитной системы ориентации с точностью 2-5° без использования других измерителей и исполнительных органов. Учитывая то, что магнитные системы значительно дешевле других типов систем ориентации, внедрение таких систем на малых КА средней точности может иметь значительный экономический эффект.

Достоверность полученных результатов обеспечивается верификацией полученных алгоритмов на моделирующих комплексах.

Результаты диссертационной работы апробированы на основе публикаций в научной печати, входящих в перечень ВАК, и в периодических научных журналах, индексируемых Scopus, а также выступлений на научно-технических конференциях и семинарах.

Список публикаций подтверждает личный вклад автора в решение поставленной научной задачи.

По материалам автореферата диссертации могут быть сделаны следующие замечания:

1. В материалах автореферата нечетко описан механизм практической реализации управления МКА или группой МКА с помощью разработанной методики.

2. Не приведены количественные оценки улучшения точности ориентации при учете влияния возмущений при расчете коэффициентов опорных траекторий и коэффициентов в законе управления методом роя частиц.

Указанные недостатки не снижают общую положительную оценку выполненной работы, ее научную и практическую значимость.

Судя по автореферату, диссертация Охитиной А.С. является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей решение актуальной научной задачи, имеющей важное значение для развития теории и практики управления движением космических аппаратов.

Представленная работа соответствует паспорту специальности 1.1.7 — «Теоретическая механика, динамика машин» и требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013г., а её автор Охитина Анна Сергеевна, достойна присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.1.7 — «Теоретическая механика, динамика машин».

Начальник отдела 10403 АО ЦНИИмаш,
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник

В.С. Лобанов

Начальник сектора отдела 10403 АО ЦНИИмаш,
кандидат технических наук, доцент

Н.В. Тарасенко

Подписи Лобанова Валентина Степановича и Тарасенко Наталии Владимировны удостоверяю

Главный ученый секретарь АО «ЦНИИмаш»
доктор технических наук,
старший научный сотрудник



В.Ю. Ключников

09.10.2023