

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Л.И.Синицына

«Комплекс методик повышения точности маневрирования наноспутника с двигательной установкой», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов

Рецензируемый автореферат отражает результаты диссертационной работы, посвященной анализу влияния случайных ошибок, возникающих при монтаже электротермической двигательной установки наноспутника, на его угловое движение и, как следствие, на точность выполнения маневра коррекции.

Как следует из автореферата, научная новизна полученных в ходе исследования результатов состоит в следующем:

- построена стохастическая модель движения наноспутника с двигательной установкой при совершении маневра коррекции, отличающаяся от существующих комплексным учетом динамики движения центра масс и относительно центра масс, случайного характера погрешностей изготовления наноспутника и двигательной установки;
- предложена методика формирования стохастической модели тяги двигателя наноспутника с учетом случайности проектных параметров и режимов работы двигательной установки;
- разработана методика оценки влияния случайных отклонений параметров наноспутника в процессе его производства на угловое движение и погрешности маневрирования, позволяющая выделить факторы, оказывающие наибольшее влияние на движение центра масс и относительно центра масс наноспутника;
- разработана методика формирования требований к погрешностям, возникающим при изготовлении наноспутника и двигательной установки для достижения требуемой точности ориентации вектора тяги и процесса маневрирования, основанная на использовании регрессионного и факторного анализа;
- предложен подход к обеспечению одноосной стабилизации во время импульсной коррекции траектории, основанный на применении дополнительной системы поддержания требуемой угловой ориентации тяги с использованием маховика и дополнительного контура управления угловым движением наноспутника - гиростата.

Таким образом, в целом в рамках диссертации Л.И.Синицына разработаны: методика обеспечения одноосной стабилизации наноспутника во время импульсной коррекции траектории, включая расчет потребного

Входящий №	206-9775
Дата	28 НОЯ 2023
Самарский университет	

кинетического момента маховика, выбор циклограммы его работы и синтез оптимального регулятора состояния;

– методики анализа влияния случайных производственных отклонений на угловое движение в процессе формирования корректирующего импульса и стохастическая модель тяги двигателя наноспутника.

В качестве недостатков автореферата считаю необходимым отметить следующее:

– в автореферате упоминается о разработанной динамической модели массо-инерционных характеристик наноспутника, однако сама модель не приведена;

– в автореферате приводятся требования к погрешностям изготовления двигательной установки, однако не приведены стандартные погрешности, которые можно было бы рассматривать в качестве исходных.

Перечисленные недостатки не снижают высокого уровня диссертационной работы Л.И. Сеницына и не влияют на ее общую положительную оценку, поскольку в целом диссертация Л.И. Сеницына представляет собой законченное исследование актуальной научной задачи.

Подводя итог сказанному, считаю, что диссертация Л.И.Сеницына «Комплекс методик повышения точности маневрирования наноспутника с двигательной установкой» соответствует требованиям ВАК РФ при Минобрнауки РФ, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов.

Профессор кафедры «Информационно-управляющие комплексы летательных аппаратов» Института №7 «Робототехнические и интеллектуальные системы» Московского авиационного института (Национального исследовательского университета), Заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор

М.Н.Красильщиков

Подпись профессора М.Н.Красильщикова заверяю:

Директор Дирекции Института №7 МАИ, д.т.н., профессор РАН



А.В.Кривилев