

Авиамоторная, д. 53, Москва, 111250, почтовый адрес: а/я 16, г. Москва, 111250
тел.: +7 495 673-94-30, факс: +7 495 509-12-00, www.russianspacesystems.ru, contact@spacecorp.ru
ОКПО11477389 ОГРН1097746649681 ИНН7722698789 КПП774550001

07.11.2024 № РКС КТЭС-45

На № _____ от _____

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Филиппова Александра Сергеевича
«Информационно-измерительная система контроля угловой скорости
вращательного движения малого космического аппарата»
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по
специальности 2.2.11 «Информационно-измерительные и управляющие
системы»

В диссертационной работе Филиппов А.С. предлагает подход к построению структуры информационно-измерительной системы контроля угловой скорости вращательного движения (ИИС КВД) для малого космического аппарата (МКА). Под структурой ИИС КВД понимается набор элементов бортовой аппаратуры, позволяющий реализовать алгоритм непрерывного контроля угловой скорости МКА. Исходными данными для работы данного алгоритма являются параметры движения центра масс МКА, получаемые от навигационной обеспечивающей аппаратуры, и информация о текущем режиме работы МКА. Алгоритм охватывает решение сразу нескольких функциональных задач, таких как расчет вектора индукции магнитного поля Земли (МПЗ) в текущей точке орбиты с использованием математической модели, коррекция измерений магнитометров с помощью поправочных коэффициентов, назначение весов измерениям магнитометров, а также расчет угловой скорости МКА. Результаты оценки угловой скорости предлагается использовать для принятия решения о необходимости управления ориентацией МКА.

В качестве измерительного средства в состав ИИС КВД введены магнитометры. Автор отмечает основным недостатком данных датчиков, а именно влияние на измерения магнитометров собственных магнитных полей МКА.

Для оценки величины компенсации возмущений на измерения магнитометров автором предложена методика испытаний по определению магнитных возмущений от БА на этапе наземной экспериментальной отработки. Отличительной особенностью разработанной методики наземных испытаний является формирование массива поправочных коэффициентов. Дополнительно методика позволяет определить магнитные возмущения от других объектов, присутствующих на испытаниях, например, испытательной оснастки или контрольно-проверочной аппаратуры.

Эффективность предложенной методики продемонстрирована на примере использования космического аппарата «АИСТ-2Д», что можно отнести к достоинствам диссертации. Разработанная функционально-ориентированная математическая модель определения угловой скорости вращательного движения МКА по данным является оригинальным решением задачи эффективной оценки угловой скорости вращения МКА.

Одним из достоинств работы Филиппова А.С. является внедрение разработанных структуры ИИС КВД в практику создания ракетно-космической техники, а также использование нового метода испытаний при выполнении работ по наземной экспериментальной отработке бортовой аппаратуры в составе МКА.

К недостаткам работы, судя по автореферату, можно отнести следующее:

1. На стр. 9 упоминается наземный сегмент ИИС КВД, однако далее по тексту автореферата его назначение и функции раскрыты недостаточно подробно.
2. На стр. 14, рис.10 затруднена идентификация графиков оценки компонентов угловой скорости по данным измерений первого и второго магнитометров. Рисунок следовало привести в цветном виде или разделить на два отдельных.

3. Не указано использование модели магнитного поля Земли при решении задачи фильтрации показаний магнетометров, также отсутствуют сведения о сравнении достижимых точностей оценки угловой скорости вариантов с применением модели магнитного поля Земли.

Указанные замечания не снижают ценности диссертационной работы. Диссертационная работа, судя по автореферату, обладает научной новизной, а её результаты являются актуальными.

Работа Филиппова Александра Сергеевича «Информационно-измерительная система контроля угловой скорости вращательного движения малого космического аппарата» является законченной научно-квалификационной работой, удовлетворяет всем требованиям ВАК Российской Федерации, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.11 Информационно-измерительные и управляющие системы».

Согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации Филиппова А.С.

Заместитель генерального конструктора
по программно-математическому обеспечению
АО «Российские космические системы»,
кандидат технических наук
ryabogin_nv@mail.ru

Николай Владимирович Рябогин
« 11 » _____ 11 _____ 2021 г.

Подпись Рябогина Николая Владимировича заверяю.

Ученый секретарь

АО «Российские космические системы»
кандидат технических наук, с.н.с.



Сергей Анатольевич Федотов
« 11 » _____ 11 _____ 2021 г.