

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Розина Петра Евгеньевича,

«Динамическое проектирование системы управления движением и навигации малых космических аппаратов дистанционного зондирования Земли с аппаратурой кадровой съемки», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 – «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов»

В последние годы в мире активно развивается направление малых космических аппаратов, призванных обеспечить решение различных актуальных научно-технических и экономических задач. Одной из таких задач является дистанционное зондирование поверхности Земли, необходимое для осуществления современной хозяйственной деятельности человека. Применение для решения этой задачи малых космических аппаратов дает преимущества связанные с удешевлением стоимости съемки за счет снижения затрат на создание самого космического аппарата, а как следствие и группировки однотипных космических аппаратов (КА).

В то же время, удешевление и миниатюризация современной космической техники предполагает применение в составе космического аппарата малоразмерных исполнительных органов и измерительных приборов. Исследование возможности применения таких приборов, разработка актуальных алгоритмов управления космическим аппаратом, создание программно-алгоритмического обеспечения, используемого для подтверждения точностных и динамических характеристик – все это необходимо для создания системы управления движением и навигации современных малоразмерных аппаратов. Таким образом, актуальность определения облика системы управления движением и навигации малых КА на основе ее динамических свойств, продиктованных требованиями со стороны целевой аппаратуры, не вызывает сомнений.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

- разработана математическая модель системы управления движением и навигации малого космического аппарата;
- разработаны алгоритмы логики работы и бортовое программное обеспечение системы управления движением и навигации с учётом



- особенностей применяемого бортового вычислительного комплекса и приборного состава;
- определен набор математических моделей, описывающих внешнюю среду функционирования КА и его управляемое вращательное движение;
 - разработана архитектура и программное обеспечение цифрового моделирующего комплекса, который используется в составе стенда КА, с целью отработки бортовой задачи системы управления движением и навигации.

Практическая значимость результатов диссертационной работы заключается в использовании предложенных подходов динамического проектирования системы управления и навигации при создании малого КА дистанционного зондирования Земли «Аурига».

В автореферате диссертационной работы представлены основные соотношения, используемые для моделирования приборов КА, алгоритмов управления, логики функционирования аппарата. Рассмотрена архитектура разработанного цифрового моделирующего комплекса, входящего в состав комплексного стенда для испытаний системы управления движением и навигации, и предназначенного для подтверждения ее способности решить задачу дистанционного зондирования Земли при применении аппаратуры кадровой съемки.

Основные результаты работы в достаточной степени представлены в научных трудах Розина П.Е., которые опубликованы в рецензируемых изданиях рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

В качестве замечаний можно отметить опечатку в формуле (3), где автор некорректно обозначил вычисление длинны вектора B напряженности магнитного поля Земли в проекции на оси связанной с КА системы координат.

В работе нет обоснования применения при моделировании шумовой составляющей звездного датчика нормального закона распределения случайной величины.

Применяемая в работе модель атмосферы Харриса-Приестера является устаревшей. При развитии работы желательна ее замена на модель атмосферы согласно с действующим ГОСТ Р 25645.166-2004.

Представленные замечания не снижают ценности данной работы, её актуальности и практической значимости.

На основании материалов, содержащихся в автореферате, можно сделать заключение, что диссертационная работа «Динамическое проектирование системы управления движением и навигации малых космических аппаратов дистанционного зондирования Земли с аппаратурой кадровой съемки» соответствует заявленной специальности и требованиям ВАК при Минобрнауки

Российской Федерации. Автор диссертационной работы П.Е. Розин заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 – «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Заведующий лабораторией
космических проектов ГАИШ МГУ
д.ф.-м.н.

Михаил Евгеньевич Прохоров

Подпись М. Е. Прохорова
Нов. отдела конкур. работ



Л. Н. Ноткина

Государственный астрономический институт имени П.К. Штернберга
Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

Почтовый адрес: Россия, 119234, Москва
Университетский проспект. д. 13
Факс: +7 (495) 9328841
Телефон: +7 (495) 9392046
e-mail: director@sai.msu.ru

21.11.2017г. *Труфан*