

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о работе над диссертацией Бакри Ибрагима

на тему «Синтез законов стабилизации пространственного движения космического аппарата с малой асимметрией в атмосфере Марса», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 – Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов

Бакри Ибрагим в 2019г. с отличием закончил ФГАУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» (Самарский университет). Бакри И. имеет степень магистра по специальности 25.03.02 – Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов.

С 2019г. по 2023 г. Бакри И. проходил обучение в очной аспирантуре Самарского университета по направлению подготовки 24.06.01 – Авиационная и ракетно-космическая техника: специальность 2.5.16 – Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов. В 2023г. он защитил научно-квалификационную работу аспирантура с оценкой «отлично».

Диссертационная работа Бакри И. «Синтез законов стабилизации пространственного движения космического аппарата с малой асимметрией в атмосфере Марса» посвящена исследованиям в области чрезвычайно актуальной тематики спуска космических аппаратов (КА) в атмосфере Марса. Практическая значимость диссертации Бакри И. состоит в том, что её результаты могут применяться, как при проектировании систем управления ориентацией спускаемых космических аппаратов, так и при изготовлении космических аппаратов, осуществляющих спуск в атмосфере Марса. Например, методику оценки области допустимых значений асимметрии,

полученную Бакри И., можно использовать для оценки параметров асимметрии перспективных спускаемых аппаратов.

Отличительной особенностью результатов диссертации Ибрагима Бакри состоит в разработке законов одновременного оптимального управления угловой скоростью и пространственным углом атаки, позволяющих стабилизировать КА с малой асимметрией относительно вектора скорости в атмосфере Марса, а также в построении новой методики определения (более широкой по отношению с известными) области допустимых значений асимметрии, позволяющей исключить влияние главного резонанса при неуправляемом движении КА в марсианской атмосфере.

К основным результатам диссертации Бакри И., имеющим научную новизну следует отнести:

1. Получение непрерывных оптимальных законов управления по угловой скорости и пространственному углу атаки, обеспечивающих стабилизацию КА относительно вектора скорости в атмосфере Марса, учитывающих возмущающее влияние малой аэродинамической и малой массово-инерционной асимметрий на движение КА относительно центра масс.

2. Разработку дискретных аналогов полученных непрерывных оптимальных законов управления, обеспечивающих стабилизацию КА относительно вектора скорости в атмосфере Марса, позволяющих учесть влияние дискретного характера работы двигателей системы управления.

3. Построение новой методики и разработку алгоритма определения области допустимых значений асимметрий спускаемого КА, позволяющих исключить влияние главного резонанса при его неуправляемом движении в атмосфере Марса.

Достоверность результатов диссертационной работы Бакри И. основывается на применении классического метода теории оптимального управления (метода динамического программирования), обеспечивается

корректным использованием асимптотического метода анализа возмущённых динамических систем (метода усреднения), а также подтверждается результатами численного моделирования. Основные результаты диссертации Бакри И. не противоречат известным результатам и являются обобщением некоторых известных результатов.

Все результаты диссертации, выносимые на защиту, получены её автором либо лично, либо при его определяющем личном участии. При этом Бакри И. были проведены все численные эксперименты, подтверждающие основные результаты работы.

Бакри Ибрагим в период подготовки диссертационной работы проявил себя как ответственный, квалифицированный и добросовестный исследователь. В процессе получения новых научных результатов он подробно изучил и эффективно использовал метод динамического программирования и метод усреднения динамических систем. Кроме того, Бакри И. успешно применял в своей диссертационной работе современные компьютерные технологии и численные методы решения систем дифференциальных уравнений.

Бакри И. имеет 10 опубликованные печатные работы по теме диссертации, в том числе 4 статьи в журналах из списка ВАК и 2 публикации в изданиях, включённых в Scopus. Апробация основных положений и результатов работы осуществлялась на различных международных и всероссийских научных конференциях.

Поставленная в диссертационной работе «Синтез законов стабилизации пространственного движения космического аппарата с малой асимметрией в атмосфере Марса» задача выполнена в полном объёме и на высоком научно-техническом уровне. Диссертация Бакри И. соответствует всем критериям, установленным Положением о присуждении учёных степеней для кандидатских диссертаций, и содержит новые результаты, имеющие существенной значение для современной космонавтики.

Считаю, что автор данной диссертационной работы Бакри Ибрагим заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 – Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов.

Научный руководитель:
заведующий кафедрой высшей математики
Самарского университета, д.т.н., доцент

Любимов В.В.

Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования
«Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева» (Самарский университет)
443086, Самара, ул. Московское шоссе, 34
Тел. 8(846)267-45-01
vlubimov@mail.ru

