

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Бакри Ибрагима  
по теме «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**

Спуск космического аппарата (КА) в разрежённой атмосфере Марса является одной из наиболее технически сложных и аварийно-опасных задач современной космонавтики. Обеспечение требуемой ориентации КА при спуске в атмосфере является необходимым условием безопасного раскрытия тормозной парашютной системы. Известно, что для штатного функционирования тормозной парашютной системы требуется, чтобы пространственный угол атаки и угловая скорость КА при раскрытии парашютов не превышали заданных малых значений.

В работе Бакри Ибрагима рассмотрено оптимальное управление угловой скоростью и пространственным углом атаки КА при различных сочетаниях асимметрий на участке спуска в атмосфере Марса, начиная с высоты 100 км до высоты раскрывания парашюта, равной 10 км, что определяет актуальность данного диссертационного исследования.

Научная новизна выполненной работы заключается в следующем: синтезированы непрерывные оптимальные законы управления угловой скоростью и пространственным углом атаки, обеспечивающие стабилизацию КА относительно вектора скорости в атмосфере Марса, учитывающие возмущающее влияние малых асимметрий на спускаемое движение КА.

Полученные соискателем результаты наделяют работу практической значимостью, которая заключается в следующем: разработаны методика и алгоритм оценки области допустимых значений параметров малых аэродинамической и инерционной асимметрий спускаемых КА. Результаты моделирования показывают, что применение этого алгоритма позволяет исключить влияние главного резонанса на неуправляемое движение КА с рассмотренными видами асимметрий в атмосфере Марса.

Сравнение полученных численных результатов показывает приблизительное совпадение результатов моделирования управляемого движения КА, полученных по различным уравнениям движения КА.

Личный вклад автора отмечен в автореферате, ему принадлежит авторство всех результатов, вынесенных на защиту, а также им были получены все численные результаты. Все публикации по теме диссертационной работы подготовлены автором самостоятельно или при его определяющем участии. Результаты диссертационной работы соискателя опубликованы в 10 статьях, из которых четыре статьи опубликованы в журналах из списка, рекомендованного ВАК, а две публикации - в журналах, входящих в базы Scopus.

К недостаткам автореферата диссертации следует отнести:

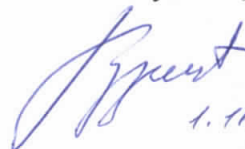
1. Из автореферата не ясно: почему в работе не исследовано управление траекторией спуска космического аппарата, а рассмотрено только управление его ориентаций.
2. Малый размер шрифта несколько затрудняет чтение автореферата.

Отмеченные недостатки не снижают научной и практической ценности данного диссертационного исследования.

На основе ознакомления с авторефератом диссертационной работы Бакри Ибрагима «Синтез законов стабилизации пространственного движения

космического аппарата с малой асимметрией в атмосфере Марса» можно сделать вывод, что данная работа удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор Бакри Ибрагим заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов. Профессор кафедры "Электропривод и промышленная автоматика", д.т.н., профессор,

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»

 П.К. Кузнецов  
1.11.2013

Подпись д.т.н., профессора Кузнецова

Павла Константиновича заверяю:

Главный ученый секретарь ФГБОУ ВО «СамГТУ», д.т.н.



 Ю.А.Малиновская

Я, Кузнецов Павел Константинович, даю согласие на включение моих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата технических наук Бакри И. и их дальнейшую обработку. Профессор кафедры "Электропривод и промышленная автоматика",

д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»

Служебный адрес:

443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244

Тел.: +7(927)658-26-59, E-mail: kurnesov@mail.ru