



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева»

ул. Московское шоссе, д. 34, г. Самара, 443086
Тел.: +7 (846) 335-18-26, факс: +7 (846) 335-18-36
Сайт: www.ssau.ru, e-mail: ssau@ssau.ru
ОКПО 02068410, ОГРН 1026301168310,
ИНН 6316000632, КПП 631601001

01.03.18 № 001-929

На № _____ от _____

Отзыв на автореферат диссертации

Уважаемый Александр Владимирович!

Направляю Вам два экземпляра отзыва на автореферат диссертации Хуана Ичуна по теме "Управление движением космического аппарата, совершающего мягкую посадку на Луну по схеме с зависаниями".

Ученый секретарь
Самарского университета,
д.т.н., профессор,

В.С. Кузьмичев

Волоцув В.В.
+7 (927) 687-54-50

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ
Вх. № 13 03 2018

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Хуана Ичуна по теме:

«Управление движением космического аппарата, совершающего мягкую посадку на Луну по схеме с зависаниями», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 - «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Диссертационная работа Хуана Ичуна посвящена решению актуальной проблемы разработки новых алгоритмов управления движением космических аппаратов (КА), совершающих мягкую посадку на лунную поверхность. Актуальность данной проблемы обусловлена тем, что для решения современных научных задач посадки КА на лунную поверхность планируется совершать в областях со сложным рельефом, в том числе расположенных вблизи лунных полюсов. В этих условиях возникает необходимость выбора и уточнения конкретного места посадки КА непосредственно в полете с использованием специальной бортовой аппаратуры наблюдения. Для функционирования такой аппаратуры должны быть предусмотрены этапы зависания КА с нулевой скоростью в вертикальном положении в нескольких точках траектории посадки аппарата.

Как следует из автореферата, результатами диссертационной работы являются:

1. Новая схема мягкой посадки КА, предусматривающая два зависания в ходе движения КА по траектории мягкой посадки, при которой зависания достигаются совместно с вертикализацией аппарата.

2. Методика совместной оптимизации характеристик двигательной установки (ДУ) и программ управления дросселированием тяги двигателя торможения и углом тангажа КА на этапе основного торможения, обеспечивающих минимальную массу ДУ, необходимой для реализации этапа, при выполнении заданных терминальных требований по обнулению скорости и вертикализации КА.

3. Методика решения задачи оптимизации программы управления движением КА на этапе управляемого спуска между первым и вторым зависаниями, обеспечивающей минимум расхода топлива, затрачиваемого на реализацию этапа, при выполнении заданных граничных условий.

4. Алгоритм функционирования комплексированной навигационной системы, позволяющей решать совместно задачи оценивания состояний КА и идентификации возмущений, являющихся случайными величинами, действующих на КА и его систему управления (СУ).

5. Методика синтеза регуляторов замкнутой СУ КА, обеспечивающих компенсацию оцениваемых постоянных и медленно меняющихся возмущающих воздействий совместно с подавлением неконтролируемых возмущений, с удовлетворительной точностью выполнения предложенной схемы мягкой посадки.

Достоверность и обоснованность новых научных и практических результатов, полученных в работе, подтверждается результатами имитационного моделирования замкнутой СУ КА с учетом обширного состава возмущающих воздействий, а также сравнением результатов, полученных в работе, с результатами, полученными ранее другими авторами.

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ
Вх. № 13-03 2018

Практическая ценность работы заключается в возможности использования полученных результатов при проектировании КА рассматриваемого класса, разработке оптимальных схем и программ управления движением на отдельных этапах посадки, формирования облика навигационной системы и СУ в целом.

На основании изучения автореферата диссертации можно сделать следующие замечания:

1. Задача управления мягкой посадкой на Луну решается в работе применительно только к продольному движению спускаемого аппарата.

2. В модели доплеровского измерителя скорости навигационной системы КА не учитывается влияние рельефа лунной поверхности вдоль траектории полета на ошибки измерений.

В целом же указанные недостатки не снижают значимость полученных автором новых научных и практических результатов. Представленный автореферат отражает основные положения диссертации. Диссертация представляет собой законченное научное исследование, которое соответствует требованиям, предъявляемым ВАК России к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а Хуан Ичун заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 -«Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Директор НИИ космического машиностроения
Самарского университета,
д.т.н., профессор,
заслуженный деятель науки РФ

В.В. Салмин

Доцент кафедры
космического машиностроения
к.т.н.

В.В. Волоцув

Подпись Салмина В. В. и Волоцуева В. В. заверяю
учёный секретарь Самарского университета
д.т.н., профессор



Кузьмичев В. С.