

Отзыв

научного руководителя доктора технических наук, профессора

Воронцов Виктор Александрович

на диссертационную работу **Торреса Санчеса Карлоса Херардо (Мексика)** на тему **«Методика формирования схемно-технических решений малых автоматических космических спускаемых аппаратов»**, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности **05.13.01** – «Системный анализ, управление и обработка информации» (авиационная и ракетно-космическая техника).

Торрес Санчес Карлос Херардо в 2009 году окончил магистратуру МГУ имени М.В. Ломоносова, получив диплом магистра по специальности «Механика, прикладная математика», специализация «навигация и управление в космосе и на Земле. Математические методы и алгоритмы». С 2011 г. Торрес Санчес Карлос Херардо является аспирантом очной формы обучения на кафедре 604 «Системный анализ и управление» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский Авиационный Институт (национальный исследовательский университет)» по специальности 05.13.01 - «Системный анализ, управление и обработка информации».

За период обучения в аспирантуре Торрес Санчес Карлос Херардо подготовил диссертацию на тему: «Методика формирования схемно-технических решений малых автоматических космических спускаемых аппаратов», прослушал курс дисциплин, предусмотренных учебным планом, сдал экзамены кандидатского минимума, подготовил три публикации по теме диссертации в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

Результаты диссертационной работы неоднократно представлялись на международных и российских конференциях, в которых Торрес Санчес Карлос Херардо принимал активное участие.

В ходе работы над диссертацией продемонстрировал глубокие знания в различных областях науки и техники, связанных с темой его диссертационной работы, в том числе механике космического полета, теории оптимального управления, теории навигации и управления движением космических аппаратов, а также свободное владение современными компьютерными технологиями. Кроме того, соискатель продемонстрировал хорошие навыки работы с научно-технической литературой на русском, английском и испанском языках.

Актуальность темы диссертационной работы обусловлена тем, что процедура формирования схемных решений к настоящему времени является наименее формализованной, требующей привлечения к ней высококвалифицированных специалистов в качестве экспертов, что позволяет в какой-то степени компенсировать отсутствие соответствующих моделей и алгоритмов принятия решений. При проектировании и эксплуатации малых спускаемых аппаратов, возвращаемых на Землю, необходимо рассматривать технические решения по спускаемому аппарату в целом и его подсистемы. В связи с этим важной является задача выбора наиболее рациональных схемно-технических решений разрабатываемых объектов.

Научная новизна диссертационной работы заключается в разработке методики формирования схемно-технических решений малых автоматических космических спускаемых аппаратов. В первую очередь, и главным образом, это касается разработки схем спуска в атмосфере Земли с использованием различных средств аэродинамического торможения, с целью доставки на поверхность полезной нагрузки ограниченной массы и размеров.

Впервые была поставлена задача исследования и показана возможность использования унифицированной платформы «КАРАТ» Российской программы МКА-ФКИ (малые космические аппараты для фундаментальных исследований), для создания на её базе малых спускаемых аппаратов. Установлены взаимосвязи систем МАКСА и унифицированных платформ МКА, с учетом существующих ограничений по массе и размерам.

Показано, что малые автоматические спускаемые аппараты могут быть выделены в особый подкласс атмосферных исследовательских аппаратов и зондов по своим массовым, габаритным и функциональным характеристикам. Проанализирован опыт создания малых автоматических космических спускаемых аппаратов при осуществлении планетных исследований.

Наряду с «традиционными» способами аэродинамического торможения с помощью жестких лобовых экранов и парашютных систем, впервые в программе исследования Марса была применена новая технология надувных тормозных устройств при создании зонда – пенетратора, который также может быть причислен к подклассу МАКСА. В работе показано, что эта технология может быть использована и для спуска в атмосфере Земли малого автоматического спускаемого аппарата.

Разработаны алгоритмы и комплекс программного обеспечения, позволившие провести проектную оценку и сравнительный анализ схем торможения в атмосфере Земли с использованием одно и двух каскадной парашютной системы, а также оценить влияние вероятностного характера внешних

условий, исходных данных и разброса проектных параметров на массовые характеристики МАКСА.

Результаты, полученные в диссертационной работе, имеют практическую значимость и могут быть востребованы как при эксплуатации легких МАКСА, так и при создании перспективных образцов таких аппаратов

Считаю, что диссертационная работа Торреса Санчеса Карлоса Херардо является завершенным научным исследованием, удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор по своей квалификации заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 — «Системный анализ, управление и обработка информации» (авиационная и ракетно-космическая техника).

Научный руководитель,

Профессор, доктор технических наук,
профессор кафедры 604 «Системный анализ

И управление» ФГБОУ ВО «Московский

авиационный институт (национальный

исследовательский университет)»

Воронцов В.А.

Подпись Воронцов В.А. заверяю,

Директор дирекции

института № 6 «Аэрокосмический»



Тушавина О.В.