



Акционерное общество

МИТ «КОРПОРАЦИЯ»
«МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕПЛОТЕХНИКИ»

Березовая аллея, д.10, Москва, Россия, 127273
Телефон: (499) 907-37-74, Телефакс: (499) 907-37-29;
e-mail: info@corp-mit.ru

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
генерального конструктора
АО «Корпорация «МИТ»



А.А. Дорофеев

от _____ № _____

На № _____ от _____

Г

Г

Г

Г

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Стогний Михаила Владимировича, выполненной на тему «Разработка облика и методики определения проектных параметров космического аппарата эвакуатора группы верхних ступеней ракет-носителей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13 – Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов

Работа, представленная на отзыв, выполнена на актуальную тему и связана с необходимостью решения проблемы техногенного загрязнения околоземного пространства, в особенности низких орбит, которая представляет серьезную угрозу для дальнейшего освоения космоса.

В этой связи, с учетом отсутствия до настоящего времени исследований по комплексному проектированию специализированных космических аппаратов-эвакуаторов для группового увода объектов, развиваемые в работе методики и модели, направленные на решение проблемы активного удаления крупногабаритных объектов, таких как отработавшие верхние ступени ракет-носителей, обладают безусловной актуальностью.

Целью исследований является разработка облика и методики определения проектных параметров космического аппарата-эвакуатора группы верхних ступеней ракет-носителей с низких околоземных орбит для применения на ранней стадии проектирования.

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

20.10.2025 г.

020279

Проведенный автором анализ распределения космического мусора в зависимости от высоты орбиты показывает, что наиболее засоренными являются низкие околоземные орбиты. Определены группы, содержащие однотипные крупногабаритные объекты космического мусора с близкими орбитальными параметрами. Также показана целесообразность обслуживания группы из нескольких десятков однотипных объектов космического мусора в течение одной миссии с использованием двухступенчатого космического аппарата-эвакуатора с контактным методом захвата.

В работе представлена вновь разработанная комплексная методика, позволяющая на ранней стадии проектирования решить задачу выбора проектных параметров космического аппарата-эвакуатора, предназначенного для увода группы верхних ступеней ракет-носителей. Исследования проводились автором в рамках новой конструктивно-компоновочной схемы космического аппарата-эвакуатора, защищенной патентом.

Методика позволяет по вектору входных параметров, включающему массо-инерционные характеристики и баллистические параметры объектов космического мусора, получить проектные характеристики космического аппарата-эвакуатора, в том числе характеристики тормозных двигательных модулей, манипулятора и надувного аэродинамического тормоза, а также параметры схемы увода обслуживаемой группы.

Автором проведен анализ динамических нагрузок, возникающих в кинематических парах после захвата верхней ступени ракеты-носителя манипулятором за сопло маршевого двигателя. Моделирование проводилось с использованием численного метода Вилленга для трех вариантов материалов звеньев. По результатам анализа определена рациональная схема амортизации манипулятора с точки зрения минимизации его массы.

Разработанная методика была использована для определения параметров космического аппарата-эвакуатора, предназначенного для увода групп верхних ступеней ракет-носителей «Зенит-2» и «Космос-3М». Показано, что для увода 34 верхних ступеней ракет-носителей потребуется 3–4 космических аппарата-эвакуатора, что повышает экономическую эффективность миссий по активной очистке низких околоземных орбит.

Таким образом, теоретическая значимость работы обоснована и заключается в развитии методики проектирования нового класса космических аппаратов-эвакуаторов объектов космического мусора, позволяющей проводить анализ влияния выбранных проектных параметров аппарата на эффективность эвакуации групп объектов.

Практическая значимость работы заключается в возможности на ранних этапах проектирования определить основные проектные параметры космических аппаратов-эвакуаторов, что позволяет более обоснованно планировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, направленные на разработку подобных космических аппаратов, а также снизить время и затраты на их создание.

В качестве замечания следует отметить отсутствие оценки влияния точности определения массо-инерционных и баллистических параметров объектов космического мусора на результаты расчета массовых характеристик и выбор схем выведения космических аппаратов-эвакуаторов, а также отсутствие расчета гарантийных запасов топлива.

Это замечание не снижает научной значимости диссертационной работы.

По количеству публикаций представленная на отзыв диссертация соответствует требованиям ВАК. Полученные результаты соответствуют области исследований паспорта специальности 2.5.13 – Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов (технические науки).

В целом диссертационная работа, судя по автореферату, соответствует требованиям, изложенным в п. 9, абзац 2 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, в части решения научной задачи, имеющей существенное значение для развития соответствующей отрасли знаний, а ее автор, Стогний Михаил Владимирович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13 – Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов (технические науки).

Заместитель начальника отделения
АО «Корпорация «МИТ»,
д.т.н.



Н.Н. Горбунов

Начальник отдела –
заместитель начальника отделения
АО «Корпорация «МИТ»,
к.т.н.



К.В. Навагин