

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный конструктор по автоматическим космическим системам и комплексам – заместитель генерального директора акционерного общества "Центральный научно-исследовательский институт машиностроения", доктор технических наук, профессор

В.В. Хартов

" 8 " 10 2025 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Стогния Михаила Владимировича "Разработка облика и методики определения проектных параметров космического аппарата-эвакуатора группы верхних ступеней ракет-носителей", представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13 – "Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов".

Критически растущей проблемой в настоящее время является техногенное засорения околоземного космического пространства, в особенности низких околоземных орбит (НОО). Столкновения крупногабаритных объектов космического мусора (ОКМ), таких как верхние ступени ракет-носителей, могут привести к каскадному эффекту (синдрому Кесслера), что создает угрозу для всей космической деятельности. Существующие проекты по очистке орбит часто носят единичный, точечный характер, в то время как работа Стогния М.В. предлагает комплексный подход к уводу на орбиты захоронения целых групп однотипных ОКМ, длительное время находящихся на НОО, что представляется экономически и технически более эффективным решением. Вышесказанное обуславливает **актуальность** диссертационной работы Стогния М.В.

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ
«22» 10 2025 г.

С помощью разработанной автором в соответствии с целью диссертационной работы новой методики определения проектных параметров космического аппарата-эвакуатора (КАЭ) была успешно решена модельная задача увода на орбиты захоронения ОКМ, в качестве которых рассматривались группы верхних ступеней РН "Зенит-2" и "Космос-3М", в настоящее время находящихся на НОО, получены новые результаты анализа условий нагружения податливого космического манипулятора после захвата крупного ОКМ, синтезирована принципиально новая конструктивно-компоновочная схема КАЭ, а также получены проектные параметры КАЭ, предназначенных для увода групп верхних ступеней РН "Зенит-2" и "Космос-3М". Вышесказанное свидетельствует, что поставленные в обеспечение достижения цели диссертационной работы **научные и практические задачи** в полной мере **решены**.

Проведенные исследования являются **новыми**, а результаты, выносимые автором на защиту, впервые получены лично автором, и **научная новизна** их убедительно обоснована. В частности, соискателем:

- Разработана принципиально новая, защищенная патентом (RU 2695155), двухступенчатая модульная конструктивно-компоновочная схема КАЭ, позволяющая существенно снизить сухую массу аппарата и повысить эффективность миссии по уводу группы ОКМ.
- Разработана новая комплексная методика определения проектных параметров КАЭ на ранней стадии проектирования, позволяющая по вектору входных параметров получить массово-инерционные характеристики аппарата, параметры манипулятора и схему увода группы.
- Получены новые результаты анализа динамических нагрузок, возникающих при захвате крупного вращающегося ОКМ податливым манипулятором, определена допустимая угловая скорость захватываемого объекта (до 25 град/с) и найдены параметры системы амортизации.

- Впервые определены проектные параметры КАЭ для увода конкретных групп ступеней РН ("Зенит-2" и "Космос-3М") и предложены варианты их выведения с использованием существующих и перспективных российских ракет-носителей.

Достоверность полученных автором результатов подтверждена обоснованным выбором и применением апробированных методов массового анализа, численного моделирования в признанных программных комплексах ("MSC Adams", "MSC Patran/Nastran"), а также сопоставлением результатов с данными других исследователей.

Практическая значимость результатов диссертации заключается в том, что разработанная методика позволяет на ранних этапах проектирования определить ключевые проектные параметры КАЭ, что существенно снижает время и стоимость последующих НИР и ОКР. Результаты работы внедрены в учебный процесс МГТУ им. Н.Э. Баумана в составе курсов "Автоматизированная компоновка аэрокосмических систем", "Автоматизированная компоновка пилотируемых и автоматических аппаратов и систем", "Автоматизированные методы расчета аэрокосмических систем", а также использованы в исследовательских работах АНО "Космическая экономика и политика" по перспективным направлениям решения проблемы засорения орбит космическим мусором, что подтверждается актами о внедрении результатов диссертации, представленными вышеуказанными организациями. Работа выполнена при поддержке РНФ (проект № 23-29-00419, 2023-2024) и в рамках Федеральной целевой программы "Исследования и разработка по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы" (Соглашение № 14.574.21.0146, 2017-2019), что показывает высокую востребованность и практическую ценность проведенных исследований.

Результаты диссертации Стогния М.В. могут быть полезны и рекомендуются к использованию в деятельности организаций ракетно-космической отрасли, занимающихся проблемой очистки околоземного

пространства и проектированием перспективных космических систем, таких как АО "ЦНИИмаш", АО "РКЦ "Прогресс", АО "НПО Лавочкина", АО "Корпорация "ВНИИЭМ" и других.

К работе можно сформулировать следующие замечания и рекомендации:

1. В работе представлен анализ для двух конкретных типов ступеней РН. Желательно расширить анализ, включив в рассмотрение другие распространенные типы крупногабаритных ОКМ на НОО.
2. Методика могла бы быть дополнена более детальным экономическим анализом, сравнивающим стоимость предлагаемого решения с альтернативными методами очистки орбит или с потенциальным ущербом от столкновений.
3. Стоит рассмотреть возможность адаптации методики для увода не только ступеней РН, но и других типов крупногабаритных ОКМ (например, отработавших спутников).

Однако сделанные замечания не умаляют значимости работы, которая выполнена на высоком научном уровне и является вполне завершенным исследованием.

Основные результаты диссертации достаточно полно изложены автором в 20, в том числе 5 научных статьях в периодических научных журналах, входящих в Перечень ВАК РФ и 1 патенте на изобретение. Работа также прошла апробацию на международных и всероссийских конференциях.

Автореферат корректно отражает содержание диссертации.

Работа соответствует пунктам 1, 3, 5 Паспорта научной специальности 2.5.13 – "Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов".

Отмечаем, что диссертация Стогния Михаила Владимировича представляет собой завершённую, самостоятельную научно-квалификационную работу, в которой решена актуальная научная и практическая задача комплексного проектирования космического аппарата-эвакуатора для очистки околоземного пространства. Работа выполнена на высоком научном и методическом уровне, содержит новые научные и прикладные результаты. Библиография свидетельствует о глубоком знании автором современного состояния проблемы. Выводы диссертации представляются обоснованными и достоверными.

Считаем, что представленная диссертация "Разработка облика и методики определения проектных параметров космического аппарата-эвакуатора группы верхних ступеней ракет-носителей" отвечает требованиям Положения о присуждении учёных степеней РФ от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к работам, поданным на соискание учёной степени кандидата технических наук, а её автор – Стогний Михаил Владимирович – заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13 – "Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов".

Отзыв обсужден и одобрен по результатам доклада Стогния Михаила Владимировича на заседании секции № 10 НТС АО "ЦНИИмаш", протокол № 8 от 8 октября 2025 года.

Начальник Центра автоматических космических систем
и комплексов АО "ЦНИИмаш",
д-р техн. наук



Е.М. Твердохлебова
8.10.2025

Главный научный консультант по системам электропитания
и защите от статического электричества АО "ЦНИИмаш",
канд. техн. наук



А.А. Маленков

С отзывами ознакомлен 