

ОТЗЫВ

Акционерного общества

«Государственный ракетный центр имени академика В.П. Макеева» на

автореферат диссертации Ярославцевой Марии Михайловны

«Разработка методики анализа усталостной прочности агрегатов наземной космической инфраструктуры при многократных механических и газодинамических воздействиях», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13 – «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов»

В настоящее время существенно возросла роль расчетных методов обеспечения надежности и долговечности конструкций ракетно-космической техники, в том числе агрегатов наземного стартового оборудования, при их проектировании. Использование расчетных методов позволяет снизить затраты и сократить сроки разработки стартового оборудования. Повышение достоверности расчетных оценок прочностной надежности и ресурса конструкций является актуальной научной проблемой.

В рассматриваемой работе предлагается методика расчетной оценки усталостной прочности конструкций стартового оборудования, работающих в условиях периодических термомеханических нагрузок от газодинамического воздействия при старте ракет-носителей.

Автором разработана и практически реализована новая методика оценки усталостной прочности термомеханически нагруженных конструкций стартового оборудования на этапе проектирования. В теоретической части разработанной методики автором впервые адаптирована теория малоциклового усталости Коффина-Менсона для моделирования процесса накопления усталостных повреждений до предельного состояния конструкции при периодических газодинамических воздействиях.

Разработан алгоритм расчетного анализа напряженно-деформированного состояния конструкции с оценкой ресурса, основанный на использовании разработанной методики анализа усталостной прочности объектов наземного оборудования при многократном термомеханическом воздействии. В методике автором предлагается измерять срок службы стальных конструкций стартового оборудования в количестве допустимых пусков ракеты-носителя.

С использованием предлагаемой модели накопления пластической деформации автором разработана методика расчета ресурса и запаса усталостной прочности по ресурсу конструкции, эксплуатируемой в условиях

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

24.06 2026 г.

периодических газодинамических нагрузок. В методике предложено считать реальные процессы газодинамического нагружения квазистатическими, что позволяет избежать погрешности, связанной с моделированием динамических процессов.

Выполнены экспериментальные исследования процессов изменения напряженно-деформированного состояния конструкций стартового оборудования за цикл нагрузки-разгрузки газодинамическим потоком.

Достоверность и обоснованность разработанной математической модели малоциклового усталостного разрушения, а также методики расчета ресурса и циклической прочности конструкций, подвергаемых периодическим газодинамическим воздействиям, подтверждаются экспериментальными исследованиями.

Выполненная работа представляет практическую ценность для проектирования конструкций стартового оборудования ракет космического назначения, а также для оценки ресурса эксплуатируемых конструкций.

Автореферат диссертации составлен с соблюдением установленных требований и дает адекватное представление о работе. Основные положения проведенных исследований нашли отражение в статьях российских изданий и доложены на конференциях высокого уровня.

По автореферату диссертации имеются следующие замечания:

- в автореферате не уделено достаточного внимания апробированию методики расчета ресурса на реальных конструкциях (один объект);
- не рассмотрен вопрос, связанный с зависимостью механических характеристик материалов от температуры.

В целом, на основании автореферата, можно сделать вывод, что представленная диссертация имеет несомненный теоретический и практический интерес и отвечает всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к работам на соискание ученой степени кандидата технических наук. Ее автор Ярославцева Мария Михайловна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13 – «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов».

И.о. первого заместителя генерального
конструктора по проектированию
изделий и комплексов, к.т.н

Шевцов
Алексей
Игоревич

Начальник отдела нагрузок и прочности

Лямкин
Василий
Иванович

Ведущий научный сотрудник отдела
нагрузок и прочности, к.ф.-м.н.

Мухачёв
Анатолий
Григорьевич

Ведущий инженер – руководитель группы
вибрационной прочности

Лебедев
Борис
Александрович

Подписи заверяю

Главный учёный секретарь
АО «ГРЦ Макеева», к.т.н.



Калашников
Сергей
Тимофеевич

Акционерное общество «Государственный ракетный центр имени
академика В.П. Макеева»
456300, г. Миасс, Челябинская область, Тургоякское шоссе, 1
Телефон (3513)28-63-70
E-mail: src@makeyev.ru