

МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНОБОРОНЫ РОССИИ)

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ ВОЕННО-ВОЗДУШНЫХ СИЛ  
(МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ)

Петровский-Ратковский аллея, д. 12А, стр. 1  
г. Москва, 127083

10 06 20 26 № 10/1  
на № 035-10-224/1



УТВЕРЖДАЮ

Временно исполняющий обязанности  
заместителя начальника федерального  
государственного бюджетного учреждения  
«Центральный научно-исследовательский  
институт Военно-воздушных сил Министерства  
обороны Российской Федерации»  
по научной работе  
доктор технических наук

А.В. Коровин

10 июня 2020 г.

## ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центральный научно-исследовательский институт Военно-воздушных сил Министерства обороны Российской Федерации» на диссертацию Ярославцевой Марии Михайловны, выполненную на тему «Разработка методики анализа усталостной прочности агрегатов наземной космической инфраструктуры при многократных механических и газодинамических воздействиях», и представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13. Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов

**Актуальность темы исследования.** В настоящее время, с учетом развития информационных технологий, Российской Федерации требуются все виды информационного обеспечения, такие как:

- метеорологическое обеспечение;
- обеспечение нужд Министерства обороны и других ведомств;
- навигационное обеспечение;
- обеспечение всех регионов доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ  
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ  
ДОКУМЕНТОВ МАИ

10 06 20 26 г.

- система единого времени;
- контроль космического пространства и др.

В связи с этим наблюдается тенденция к значительному увеличению числа пусков ракет-носителей с полезной нагрузкой, позволяющей реализовать виды информационного обеспечения, указанные выше.

Постоянное использование стартового оборудования для запуска ракет-носителей неизбежно приводит к нарушению прочности его конструктивных элементов, а значит, снижению надежности и уменьшению времени эксплуатации ввиду частого проведения ремонтных работ по восстановлению.

В связи с этим диссертационная работа Ярославцевой Марии Михайловны, посвященная разработке методики анализа усталостной прочности агрегатов наземной космической инфраструктуры при многократных механических и газодинамических воздействиях, является **актуальной** и представляет научный и практический интерес.

**Научная новизна.** Автором в ходе выполнения диссертационных исследований разработан и реализован практически новый метод оценки усталостной прочности проектируемых термомеханически напряженных конструктивных элементов стартового оборудования для запуска летательных аппаратов. Также предложены методы и приемы анализа напряженно-деформированного состояния конструкций с оцениванием циклической прочности, основанные на применении разработанной методики анализа усталостной прочности агрегатов наземной космической инфраструктуры при многократных механических и газодинамических воздействиях. Предлагаемая автором методика позволяет обосновывать ресурс стартового оборудования, подверженного термосиловому воздействию, на этапе проектирования сборочных единиц стартового комплекса.

В процессе выполнения исследований автор получил следующие **новые научные результаты**:

1. Методика оценки прочности конструкций, подверженных циклическому газодинамическому воздействию, на этапе проектирования

по динамике изменения деформаций.

2. Математическая модель оценки циклической прочности стартового оборудования при действии газодинамической нагрузки, предназначенная как для обоснования параметров конструкции на этапе проектирования, так и для определения мест концентрации дефектов в результате длительной эксплуатации.

3. Алгоритм обоснования циклической прочности малых конструктивных элементов для габаритных конструкций стартового оборудования.

4. Результаты моделирования сопротивления малоциклическому усталостному разрушению новых и эксплуатирующихся конструктивных схем монтажа листов металлооблицовки газоотражателя при квазистатистическом газодинамическом нагружении, которые позволили определить схемы, обеспечивающие наиболее продолжительную работу металлооблицовки до наступления неработоспособного состояния.

**Теоретическая значимость** работы заключается в:

- адаптации теории малоциклового усталости Коффина-Мэнсона для более точной оценки ресурса конструкций наземного оборудования ракет-носителей, подверженных газодинамическому воздействию, на этапе проектирования;

- новой методике численного анализа усталостной прочности стартового оборудования, испытывающего периодические газодинамические нагрузки.

**Практическая значимость** заключается в:

- использовании разработанной методики оценки малоциклового усталостной прочности при создании теоретической базы для обоснования прочности разрабатываемых агрегатов пусковых установок при действии газодинамической нагрузки;

- разработке практических рекомендаций по формированию теоретического профиля и исполнения гребня двухскатного газоотражателя;

– учете результатов моделирования конструкций, подверженных термосиловому воздействию, при проектировании масштабных испытательных стендов.

**Обоснованность и достоверность** полученных научных результатов обеспечивается корректной постановкой задачи, обоснованностью применения гипотез и адекватностью расчетных моделей, сходимостью результатов сравнения численного моделирования с эксплуатационными данными, опубликованными в открытых источниках. Точность компьютерного моделирования подтверждается исследованием сходимости результатов анализа.

Разделы диссертации Ярославцевой М.М. изложены стройно, логично, на достаточно высоком научно-техническом уровне.

Полученные в ходе исследований и выносимые на защиту научные результаты **реализованы** в ведущих организациях Российской Федерации по профилю данной диссертационной работы.

Реализация и внедрение результатов диссертационной работы подтверждается актами внедрения результатов в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы. Основные научные положения и результаты диссертации, полученные автором, достаточно полно **опубликованы** в научных статьях, а также **апробированы** на конференциях и семинарах.

Результаты диссертационной работы **целесообразно использовать в:**

– научно-исследовательских и проектно-конструкторских организациях, ведущих разработку узлов и агрегатов стартового оборудования комплексов запуска летательных аппаратов;

– высших учебных заведениях при постановке и проведении дисциплин, связанных с вопросами испытаний, контроля и технического диагностирования конструкций стартового комплекса, подверженных прямому циклическому газодинамическому воздействию.

Анализ содержания диссертации позволяет отметить ее целостность и завершенность. Автору удалось достаточно лаконично и вполне аргументированно изложить основные положения работы. Автореферат диссертации составлен и оформлен в соответствии с требованиями «Положения ВАК...», его содержание верно отражает существо выполненных исследований.

Наряду с отмеченными положительными качествами, диссертация Ярославцевой М.М. не лишена ряда **недостатков**. Основные из них:

- в работе указано, что за основу взята и адаптирована теория малоциклового усталости Коффина-Мэнсона для более точной оценки ресурса конструкций наземного оборудования ракет-носителей, подверженных газодинамическому воздействию, на этапе проектирования. При этом не указано, как была проведена адаптация и в чем она выражается;

- в автореферате, в отличие от диссертации не нашли отражение постановка научной задачи исследований и структурно-логическая схема проведения диссертационных исследований;

- вторая глава диссертации посвящена разработке методики оценки прочности конструкций, подверженных циклическому газодинамическому воздействию. При этом методика представлена в неявном виде, а возможность ее корректного применения раскрывается только благодаря разработанному алгоритму оценки циклической прочности конструкций, подверженных циклическому газодинамическому воздействию;

- в автореферате диссертации в заключении представлены новые научные результаты диссертационных исследований, которые не в полной мере соответствуют положениям, выносимым на защиту;

- в работе имеются отдельные орфографические и пунктуационные недостатки.

Указанные недостатки не изменяют общую положительную оценку работы и могут рассматриваться в качестве рекомендаций.

**Вывод.** Диссертация Ярославцевой Марии Михайловны является

завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение сложной научной задачи. Цель работы достигнута. Работа обладает высоким потенциалом для проведения дальнейших научных исследований.

По научному содержанию, глубине и полноте выполненных исследований, а также значимости и ценности полученных результатов, выводов и рекомендаций диссертация соответствует критериям п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., № 842 «О порядке присуждения ученых степеней», которым должна отвечать диссертация на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Ярославцева Мария Михайловна, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13. Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов (технические науки).

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании научно-технического совета федерального государственного бюджетного учреждения «Центральный научно-исследовательский институт Военно-воздушных сил Министерства обороны Российской Федерации», протокол № 11 от 2 июня 2026 г.

Ведущий научный сотрудник управления  
Центрального научно-исследовательского института  
Военно-воздушных сил (Министерства обороны  
Российской Федерации)  
доктор военных наук, профессор

Найденов Иван Николаевич

Старший научный сотрудник управления  
Центрального научно-исследовательского института  
Военно-воздушных сил (Министерства обороны  
Российской Федерации)  
кандидат технических наук

Лукин Максим Владимирович

С отзывом ознакомился  
10.06.2026