



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева»

Учёному секретарю диссертационного
совета 24.2.327.09 при Московском
авиационном институте (национальном
исследовательском университете

Стрелец Д.Ю.

08.06.2026 № 98/2464

г. Самара

125993, Москва, А-80, ГСП-3,
Волоколамское шоссе, д.4,
Учёный совет МАИ

ОТЗЫВ

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

Автореферат диссертации Ярославцевой Марии Михайловны посвящён актуальной и практически значимой теме — разработке методики анализа усталостной прочности агрегатов наземной космической инфраструктуры при многократных механических и газодинамических воздействиях. Соискатель выполнил исследование в Московском авиационном институте (МАИ) под руководством к.т.н. Шаповалова Р.В.

Актуальность темы обусловлена переходом мировой космонавтики к новому этапу формирования больших спутниковых группировок, обеспечивающих глобальное интернет-покрытие. Увеличение темпа пусков ракет-носителей, необходимое для оперативного развертывания таких систем, напрямую зависит от исправности стартового оборудования. Наиболее уязвимыми элементами наземных комплексов являются силовые конструкции (газоотражатели, пусковые столы, башни обслуживания), подвергающиеся интенсивному газодинамическому термосиловому воздействию продуктов сгорания. Циклический характер нагрузок при каждом запуске приводит к асимметричному деформированию и накоплению повреждений, что требует частых ремонтов. В связи с этим особую значимость приобретает адаптация методик оценки циклической прочности применительно к габаритным конструкциям стартового оборудования, поскольку существующие подходы ограничены рассмотрением простейших образцов и не учитывают комплексное высокотемпературное нагружение.

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

17.06.2026 г.

В представленной работе разработан и практически реализован новый метод оценки усталостной прочности термомеханически напряжённых конструктивных элементов стартового оборудования, предназначенных для запуска летательных аппаратов. В отличие от известных аналогов, предложенная автором методика позволяет обосновывать ресурс агрегатов наземной космической инфраструктуры, подверженных многократным механическим и газодинамическим воздействиям, уже на этапе проектирования.

Несомненным достоинством работы является чёткая инженерная направленность. Автор не ограничивается теоретическими построениями, а доводит разработанную методику до уровня практического применения, что подтверждается актами внедрения в АО «ЦЭНКИ» и АО «НПО «Обуховский завод». Предложенная схема квазистатического анализа с применением формулы Коффина–Мэнсона–Баскина позволяет оценивать ресурс конструкции при циклическом газодинамическом нагружении с погрешностью не более 10%, что соответствует требованиям проектировочных расчётов. Особо следует отметить использование метода субмоделирования для анализа малых конструктивных элементов в составе габаритных конструкций — это рациональное решение, обеспечивающее баланс между точностью и вычислительными затратами. Сравнительный анализ пяти схем монтажа металлооблицовки позволил получить количественно обоснованную рекомендацию для последующего проектирования.

Оригинальность и апробированность научных положений и выводов, сформулированных в диссертационной работе, подтверждается публикациями и выступлениями на конференциях и семинарах, поэтому не вызывает сомнений.

Вместе с тем, диссертационное исследование не лишено недостатков

1. Источник эксплуатационных данных для валидации результатов (62 цикла до разрушения) в автореферате явно не указан, что не позволяет в полной мере оценить надёжность подтверждения методики.

2. Рамки применимости методики ограничены сталью 10ХСНД; обоснование переносимости подхода на жаростойкие сплавы и нержавеющие стали в работе отсутствует.

3. Допущение о совпадении формы и длительности температурного и механического циклов нагружения требует дополнительного обоснования для режимов с нестационарной работой двигательной установки.

Вместе с тем следует отметить, что указанные выше замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы. В целом диссертационная работа представляет собой завершённое научно-техническое исследование, вносящее вклад в методологию проектирования стартового оборудования ракет-носителей.

Автореферат и опубликованные работы позволяют сделать заключение, что диссертационная работа написана на актуальную тему, соответствует паспорту специальности 2.5.13, имеет научную новизну и практическую ценность.

На основе анализа содержания автореферата диссертации на тему **«Разработка методики анализа усталостной прочности агрегатов наземной космической инфраструктуры при многократных механических и газодинамических**

воздействиях»», считаю её отвечающей требованиям ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, приведенным в п.9 Положения о присуждении учёных степеней, а её автор – **Ярославцева Мария Михайловна** заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13 – – Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов.

*Д.т.н., профессор, заведующий межвузовской
кафедрой космических исследований*

И.В. Белоконов
08.06.26

И.В. Белоконов

*адрес 443086, Приволжский федеральный округ,
Самарская область, г. Самара, Московское шоссе, д. 34,
тел. +7 (846) 267 4444, email: belokonov.iv@ssau.ru.*

*федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Самарский национальный исследовательский университет имени
академика С.П. Королева»,*

