



Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов»
Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»,
Государственный научный центр Российской Федерации



(НИЦ «Курчатовский институт» - ВИАМ)

**XVII Всероссийская конференция по испытаниям и
исследованиям свойств материалов «ТестМат» по
тематике: «Физико-механические испытания, прочность
и надежность современных конструкционных и
функциональных материалов»**

Материалы конференции

28 февраля 2025 г.

Электронное издание

Москва

2025

УДК 620.1

ББК 30.3

Ф50

Редакционная коллегия:

М.А. Горбовец, к.т.н., начальник Испытательного центра; Е.В. Николаев, к.т.н., заместитель начальника Испытательного центра

Физико-механические испытания, прочность и надежность современных конструкционных и функциональных материалов:

Ф50

материалы XVII Всероссийской конференции по испытаниям и исследованиям свойств материалов «ТестМат» (г. Москва, 28 февраля 2025 г.), [Электронный ресурс] / НИЦ «Курчатовский институт» - ВИАМ. – М.: НИЦ «Курчатовский институт» - ВИАМ, 2025. – 528 с. : ил. – ISBN 978-5-905217-00-5. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: Intel Pentium; 1,3 ГГц и выше; Windows 7/10; Adobe Reader 6.0 и выше; дисковод CD-ROM. – Загл. с экрана.

Основные тематические направления конференции:

- исследование и определение характеристик прочности, усталости и трещиностойкости материалов с использованием современного испытательного оборудования и способов обработки результатов испытаний;
- фрактографический анализ разрушения и структурно-фазовые исследования материалов, включая эксплуатационные разрушения;
- исследование напряженно-деформированного состояния материалов и элементов конструкции с использованием методов математического моделирования и механики разрушения;
- исследование изменения физико-механических, теплофизических и эксплуатационных свойств материалов при воздействии внешних факторов, в том числе климатических;
- разработка специализированных методик повреждаемости при анализе эксплуатационного нагружения конструкционных материалов с использованием современных средств диагностики и мониторинга, изготовление конструктивно-подобных образцов, метрологическое обеспечение испытательного оборудования;
- необратимые структурные изменения и повреждения материалов, работающих в условиях температурно-силового нагружения.

УДК 620.1

ББК 30.3

ISBN 978-5-905217-00-5

© НИЦ «Курчатовский институт» - ВИАМ, 2025

Организационный комитет

(НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ)

Председатель:

М.А. Горбовец – к.т.н., начальник Испытательного центра НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ

Заместитель председателя:

Е.В. Николаев – к.т.н., заместитель начальника Испытательного центра НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ

Члены организационного комитета:

Н.О. Яковлев – к.т.н., начальник лаборатории № 630 «Лаборатория прочности и надежности материалов планера» НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ;

И.А. Ходинев – начальник лаборатории № 633 «Лаборатория прочности и надежности материалов авиационных двигателей и силовых энергетических установок» НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ;

Л.В. Прохорова – начальник отдела № 812 «Реклама и выставочная деятельность» НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ;

И.Ю. Смирнова – заместитель начальника отдела № 812 «Реклама и выставочная деятельность» НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ;

Д.С. Трушин – начальник сектора отдела № 812 «Реклама и выставочная деятельность» НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ;

Д.В. Жунаев – ведущий специалист отдела № 812 «Реклама и выставочная деятельность» НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ;

П.И. Пучков – начальник Управления делопроизводства и информационного обеспечения ГНЦ ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина».

СОДЕРЖАНИЕ

Оценка ресурса эксплуатации лопаток горячего тракта ГТД8

д.т.н. А.Б. Лаптев

Статистический и фрактальный анализ накопления повреждений и разрушения гетерофазных сталей и покрытий24

к.ф.-м.н. Д.Л. Вайнштейн

Применение всесторонних материаловедческих исследований в обеспечение импортозамещения и увеличения ресурса ДСЕ42

к.т.н. Е.А. Лукина, к.т.н. М.А. Горбовец, к.т.н. П.С. Мараховский,
к.т.н. С.А. Наприенко

Выделение первого участка кинетической диаграммы по испытаниям на скорость роста трещины усталости.....62

к.т.н. А.М. Крупенин

Методы формирования модельных образцов с заданным распределением остаточных напряжений.....79

А.Д. Монахов, к.т.н. Н.О. Яковлев

Распределение остаточных напряжений вблизи границы области лазерного упрочнения лопатки ГТД, полученное методом рентгеновской дифрактометрии96

Б.Р. Газизов, А.А. Дубравина

Сравнение физико-механических свойств карбидокремниевых композиционных материалов с гетеромодульной микроструктурой с различным содержанием графита107

К.Д. Ерин, к.т.н. О.Ю. Сорокин

Моделирование повышения стойкости рабочих лопаток ГТД к повреждениям кромки пера после лазерного ударного упрочнения.....128

Н.А. Пахомов, к.ф.-м.н. М.А. Артамонов

**Определение прочности адгезионной связи между эпоксидной матрицей и
углеродными волокнами140**

Р.Р. Иваньков, д.х.н. С.В. Котомин

**Анализ результатов экспериментальных исследований механических
характеристик листовых слоистых углепластиков с одинаковыми углами
армирования монослоев от их последовательности чередования от
толщины материала163**

Е.В. Земцова, А.И. Алямовский, А.Н. Сеньковский

**Подходы к статистической оценке однородности и стабильности свойств
углеродных волокон172**

А.И. Сутубалов, к.т.н. Н.О. Яковлев, к.т.н. П.В. Шершак, О.А. Лашов

**Влияние температуры, размаха деформации и асимметрии цикла на
зарождение трещины в образцах из гранулируемого никелевого сплава
ЭП741НП189**

к.ф.-м.н. М.А. Артамонов

Получение характеристик внутрислойной трещностойкости200

М.А. Мухай, Н.В. Турбин, К.К. Шрамко, М.Ю. Солдаткин

**Развитие повреждений от экспонируемой поверхности образцов
никелевого сплава ВЖ159, полученного аддитивными технологическими
процессами.....214**

П.В. Рыжков, к.т.н. М.А. Горбовец, к.т.н. А.Г. Евгенов

**Исследование кинетики поврежденности при статическом нагружении
конструкционных сталей с использованием комбинации методов
оптической микроскопии и корреляции цифровых изображений279**

к.т.н. М.Р. Тютин, профессор, д.т.н. Л.Р. Ботвина, И.О. Синев, А.И. Болотников

**Анализ возможности использования параметрических методов
прогнозирования длительной прочности для сокращенной временной
базы испытаний на примере хромистой жаропрочной стали293**

П.А. Гаврилова, к.т.н. В.Н. Скоробогатых, к.т.н. П.А. Козлов, Е.В. Погорелов

Изучение механизмов рассеяния значений ударной вязкости горячекатаной низкоуглеродистой низколегированной стали по результатам множественных испытаний на ударный изгиб308

к.т.н. К.Г. Воркачев, В.А. Боженков, академик РАН К.А. Солнцев

Исследование механических свойств и склонности к деформационному упрочнению высокоазотистой стали мартенситного класса324

Д.С. Копылова, к.т.н. Г.С. Севальнев, к.т.н. Н.О. Яковлев

Фрактографический анализ стадийности усталостного разрушения стали 316L аддитивного производства.....339

к.т.н. Ю.А. Демина, Е.Н. Белецкий, д.т.н. Л.Р. Ботвина

К вопросу о точности определения периода кристаллической решетки деформированных металлов и твердых растворов методом рентгеновской дифрактометрии354

к.ф.-м.н. В.П. Филиппова, к.ф.-м.н. Е.Н. Блинова, к.ф.-м.н. Н.А. Шурыгина,
Б.А. Корниенков

Методология оценки трещиностойкости крупногабаритных полуфабрикатов в условиях действия остаточных напряжений371

В.В. Автаев, Е.И. Смагин

Рекомендации по выбору типов опор с целью предотвращения образования пластических деформаций на подземных технологических трубопроводах промплощадки компрессорных станций.....392

В.М. Кочергин, А.С. Зарецкий

Изменение деформационно-прочностных показателей стеклопластика ВПС-53/Т-25 при климатическом старении с учетом обратимого воздействия влаги409

А.А. Нечаев, д.т.н. В.О. Старцев, к.х.н. М.Р. Павлов

Особенности разрушения титановых сплавов ВТ8-1 и ВТ41 с бимодальной структурой в условиях холодной ползучести421

к.т.н. С.А. Наприенко, к.т.н. О.С. Кашапов, О.Ю. Лаврова, П.В. Рыжков

Исследования высокоэнтропийного сплава на базе системы Ni-Co-Cr при механическом и тепловом нагружении438

И.И. Власов, к.т.н. Г.С. Севальнёв, И.В. Валюхова, О.А. Дьяченко

Изучение прочностных и неупругих характеристик углепластика ВКУ-39 при циклических нагрузках451

Е.В. Двирная, к.т.н. М.Г. Петров, Г.В. Корниенко, д.т.н. О.В. Старцев

Применение диффузионной модели при анализе изменения модуля сдвига углепластика в условиях различного кондиционирования467

Г.В. Корниенко, д.т.н. О.В. Старцев

Некоторые особенности разрушения хрупких керамических материалов.....482

к.т.н. Д.В. Алексеев, к.г.н. В.Г. Цвєрава, к.т.н., А.В. Терехин, П.Ю. Якушкин

Оценка механизмов разрушения конструкционных сталей при ударном изгибе с помощью диаграммы «нагрузка - прогиб»497

А.В. Моляров, М.А. Валов