

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ходинева Ивана Александровича «Закономерности изменения характеристик малоцикловой усталости жаропрочных никелевых сплавов ВЖ175 и ВКНА-1ВР», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.6.17. – Материаловедение

Автореферат диссертации Ходинева И.А. состоит из разделов: «Общая характеристика», «Основное содержание работы», «Заключение», а также перечня публикаций автора, в которых отражено основное содержание диссертационной работы.

В разделе «*Общая характеристика работы*» сформулированы актуальность, цель, решаемые задачи, научная новизна и практическая значимость проделанной автором работы, а также обозначена степень разработанности темы диссертации.

Поставленная автором цель заключается в установлении зависимостей изменения характеристик малоцикловой усталости образцов жаропрочных никелевых сплавов ВЖ175 и ВКНА-1ВР от параметров нагружения в условиях контроля деформации и напряжения. Поскольку выявление этих закономерностей позволяет проводить полную оценку долговечности и механизмов разрушения деталей авиационных двигателей, актуальность тема диссертации не вызывает сомнений.

Для достижения поставленной цели автором исследован ряд вопросов, касающихся влияния параметров нагружения на усталостные характеристики сплавов ВЖ175 и ВКНА-1ВР. Ходинев И.А. провёл исследование влияния асимметрии цикла и температуры на сопротивление малоцикловой усталости образцов из используемых в авиационной промышленности дискового жаропрочного никелевого деформируемого сплава ВЖ175 при температурах 20, 650, 750 °С и лопаточного литейного интерметаллидного жаропрочного никелевого сплава с равноосной структурой ВКНА-1ВР при температурах 20, 850, 1050 °С в условиях контролируемых деформации и напряжения («жесткого» и «мягкого» нагружения). В результате исследование автором установлена связь между механизмами разрушения и параметрами нагружения образцов сплавов ВЖ175 и ВКНА-1ВР, и установлены зависимости между параметрами упруго пластического деформирования при «мягком» и «жестком» нагружении сплавов ВКНА-1ВР и ВЖ175. Помимо перечисленного, им разработан метод оценки долговечности деталей из сплавов ВКНА-1ВР и ВЖ175 при произвольном коэффициенте асимметрии цикла при «жестком» и «мягком» нагружении.

Научную новизну работы Ходинева И.А. составляют:

- разработанный метод оценки долговечности образцов из сплавов ВЖ175 при 20, 650, 750 °С и ВКНА-1ВР при температурах 20, 850, 1050 °С при произвольном коэффициенте

асимметрии цикла при «жестком» и «мягком» нагружении при испытаниях на малоцикловую усталость;

- установленные впервые связи:

- механизма разрушения с параметром нагружения (деформация или напряжение), асимметрией цикла нагружения и температурой испытания для образцов из сплавов ВЖ175 при 20, 650, 750 °С и ВКНА-1ВР при 20, 850, 1050 °С;

- параметров петли упругопластического гистерезиса (для «жесткого» цикла: размах пластической деформации, амплитудное и среднее значение напряжения, а также характер их изменения в процессе испытания; для «мягкого» цикла деформация циклической ползучести, амплитудное и среднее значение полной деформации в цикле, а также характер их изменения в процессе испытания) с контролируемым параметром нагружения и асимметрией цикла для сплавов ВЖ175 при 20, 650, 750 °С и ВКНА-1ВР при 20, 850, 1050 °С.

Предложенный автором метод оценки долговечности при произвольной асимметрии цикла, который может быть использован при расчетах ресурса деталей ГТД, внесенные дополнительные сведения в паспорта исследуемых сплавов № 1649 и № 1805 и разработанный стандарт организации 1-595-33-456-2014 «Методика испытаний на малоцикловую усталость при «жестком» цикле нагружения жаропрочных сплавов для авиационных ГТД» демонстрируют **практическую значимость** работы.

В разделе «Основное содержание работы», состоящем из введения, пяти глав и заключения, Ходинев И. даёт описание проведённых им теоретических и экспериментальных исследований. Подтверждение обоснованной во введении актуальности выбранной темы, достижение поставленной цели и правильное решение задач нашли своё отражение в автореферате в описании пяти глав. В *первой главе* автором проведён подробный анализ состояния исследуемого вопроса. Во *второй главе* дано описание объектов исследования и обоснован выбор применяемых методов исследования. *Третья глава* посвящена описанию результатов фрактографических исследований. В *четвертой главе* представлен анализ результатов испытаний на малоцикловую усталость. *Пятая глава* посвящена исследованию применимости к полученным результатам основанных на силовом подходе моделей оценки долговечности при произвольной асимметрии цикла при «мягком» и «жестком» нагружении.

В «Заключении» автор приводит полученные им результаты.

Исследования автора апробированы. Результаты работы были доложены на конференциях, в числе которых 11-ая и 14-ая Всероссийские конференции по испытаниям и исследованиям свойств материалов «ТестМат» (Москва, 2019, 2022). По материалам диссертации опубликовано двенадцать работ в ведущих научных изданиях.

Замечание по автореферату

В разделе «Заключение» автору следовало бы обозначить, какую глобальную задачу помогают решить полученные результаты исследований, а затем уже перечислять их. Это дало бы более явное представление о связи между поставленными задачами, полученными результатами и их научной и практической значимостью.

Общая оценка автореферата

Несмотря на замечание, все положения, выводы и рекомендации, представленные в автореферате, являются обоснованными, что свидетельствует о научной зрелости автора. Судя по автореферату, диссертационная работа Ходинев Иван Александровича безусловно соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, а её автор, Ходинев Иван Александрович, заслуживает присуждения ему степени кандидата технических наук по научной специальности 2.6.17. – Материаловедение.

Я, Головачев Владимир Леонидович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

К.т.н., технический директор
АО «ВНИИНЕФТЕМАШ»,
117105, г. Москва,
Новоданиловская наб., д. 4А
Тел.: +7 (495) 954-89-20
e-mail: mail@vniineftemash.org

Подпись В. Л. Головачева заверяю

Исполнительный директор
АО «ВНИИНЕФТЕМАШ»



В.Л. Головачев



С. Н. Бегунов