

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Ходинева Ивана Александровича
«Закономерности изменения характеристик малоцикловой усталости
жаропрочных никелевых сплавов ВЖ175 и ВКНА-1ВР», представленной на
соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности

2.6.17

«Материаловедение»

Диссертационная работа И.А. Ходинева посвящена изучению закономерностей изменения характеристик малоцикловой усталости в зависимости от параметров нагружения, а также поиску взаимосвязи между параметрами упруго-пластического деформирования при «мягком» и «жестком» нагружении, что является весьма актуальным вопросом с точки зрения увеличения ресурса современных газотурбинных двигателей, применяемых в авиации. Цель исследования заключается в оценке долговечности и определении механизмов разрушения жаропрочных сплавов ВЖ175 и ВКНА-1ВР при различных температурах эксплуатации.

В ходе работы автор провел анализ существующих литературных данных, на основе которого были определены цели и задачи исследования. Основное внимание в цели уделено установлению взаимосвязи между деформацией и напряжением в модели долговечности до разрушения при различных схемах нагружения.

Для достижения поставленной цели были выбраны и обоснованы объекты и методы исследования. Объектами исследования стали жаропрочный никелевый деформируемый сплав ВЖ175 и лопаточный литейный интерметаллидный жаропрочный никелевый сплав с равноосной структурой ВКНА-1ВР, применяемые в авиационной промышленности. Выполнен подробный обзор отечественной и зарубежной нормативной документации, включая ГОСТ 25-502-79, ASTM E466 и ASTM E606, на основании которого сформулированы требования к образцам для испытаний.

В работе проведен регрессионный анализ экспериментальных данных для девяти режимов испытаний на малоцикловую усталость сплавов ВЖ175 и ВКНА-1ВР при различных температурах, коэффициентах асимметрии и для «мягкого» и «жесткого» циклов. Установлено снижение долговечности при испытаниях по асимметричному циклу ($R=0,5$) по сравнению с симметричным и отнулевым циклами. Также выявлено, что повышение температуры приводит к снижению предела выносливости для всех трех исследуемых коэффициентов асимметрии.

Автор представляет фрактографию изломов образцов после различных условий нагружения и долговечностей. Результаты исследования систематизированы в схемы особенностей разрушения при различных условиях. Наблюдается смена типологии разрушения в зависимости от коэффициента асимметрии и температуры, что подтверждает их влияние на механизм разрушения.

И.А. Ходинев разработал методы оценки долговечности при произвольном коэффициенте асимметрии цикла при «жестком» и «мягком» нагружении. Установлена связь между механизмом разрушения, параметром нагружения, асимметрией цикла и температурой испытания для циклически стабильных материалов ВЖ175 и ВКНА-1ВР.

В автореферате отмечены следующие замечания:

1. В главе 2 целесообразно пояснить, чем обусловлен выбор конкретных повышенных температур проведения испытаний для каждого сплава.
2. Целесообразно указать данные о способе производства исходной заготовки из сплава ВЖ175 по аналогии с описанием изделия из сплава ВКНА-1ВР, а также указать фактический режим окончательной термической обработки обоих исходных изделий.
3. Целесообразно детально описать конкретное место вырезки образцов из изделий, а также их ориентацию.

4. Так же было бы целесообразно пояснить, чем был обусловлен выбор геометрических параметров образцов.

5. Результаты фрактографических исследований целесообразно было бы дополнить указанием глубины залегания очага усталостного разрушения от поверхности.

6. Отсутствует информация о моделях испытательного оборудования и средствах измерений, использованных в работе.

Данные замечания носят рекомендационный характер и не снижают общей научной и практической значимости диссертационной работы.

Диссертация представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, которая выполнена на высоком научном уровне с использованием современных методов испытаний и имеет существенное значение для авиационной промышленности. Диссертационная работа соответствует требованиям п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» постановления Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. к кандидатским диссертациям, а ее автор Ходинев Иван Александрович заслуживает присвоения степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. «Материаловедение».

Начальник центра контроля
И менеджмента качества
АО «Русполимет

Адрес организации:

607018, Нижегородская область, г.о. город Кулебаки, г.Кулебаки,
ул.Восстания, д.1/15, каб.304

Подпись Еременко В.В. подтверждаю

