

125993, г. Москва,
Кронштадский бульвар, д. 20.
ФГБОУ ВО «Московский
государственный технический
университет гражданской
авиации»
Учёному секретарю
диссертационного совета
Д223.011.01
д. т. н., профессору
В.М.Самойленко

Отзыв

официального оппонента доктора технических наук, профессора Абраимова Николая Васильевича на диссертационную работу Ратенко Олега Александровича «Методика диагностирования технического состояния лопаток турбины ГТД в процессе их эксплуатации», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.22.14 – «Эксплуатация воздушного транспорта»

Актуальность темы диссертации

Диссертационная работа Ратенко О.А. посвящена решению актуальной научной задачи прогнозирования долговечности лопаток ротора турбины авиационных газотурбинных двигателей. Создание расчётной методики остаточного ресурса лопаток ротора турбины диктуется необходимостью учёта обратимых и необратимых структурных изменений в жаропрочных сплавах, а также потери свойств защитных покрытий при воздействии термомеханических нагрузок в процессе эксплуатации.

Общая характеристика работы

Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения и списка литературных источников из 111 наименований.

Одним из важных направлений повышения надёжности авиационных ГТД является разработка методов повышения характеристик жаропрочности применяемых сплавов, сопротивления малоцикловой, многоцикловой и термической усталости, а также применение эффективных высокотемпературных покрытий на лопатках ротора газовых турбин. Широкое распространение получили работы по оценке влияния структурных изменений в лопатках на запасы прочности, обоснованному определению сроков выработки межремонтного ресурса и назначению очередного ремонта.

Для решения проблемы в диссертации Ратенко О.А. предложена оригинальная методика расчёта остаточного ресурса лопатки турбины, основанная на протекании процессов ползучести и обратимых структурных изменений упрочняющей γ' – фазы в сплаве.

Процессы растворения и коагуляции упрочняющей γ' – фазы, образования сыпи в виде дисперсных выделений, неизбежно сопровождаются снижением усталостной прочности лопаток турбин. Тщательным анализом разрушенных лопаток в процессе эксплуатации автором установлены основные причины разрушения: термомеханическая усталость, снижение характеристик жаропрочности и коррозионные повреждения.

Научная новизна

К научной новизне работы следует отнести, прежде всего, разработку методики диагностирования технического состояния лопаток турбины газотурбинных двигателей, используемую для оценки остаточного ресурса в процессе эксплуатации.

Практическая значимость

Разработанные автором методика и алгоритмы расчёта остаточного ресурса лопаток, изменения распределения температуры нагрева лопаток при наличии термобарьерных покрытий позволяют своевременно прогнозировать недопустимое снижение запасов прочности и назначение восстановительного ремонта.

Достоверность полученных результатов

Обоснованность и достоверность основных положений и результатов диссертационной работы подтверждена комплексом современных методов теоретических и экспериментальных исследований с использованием стандартизованных сплавов, а также современного аттестованного оборудования.

По работе Ратенко О.А. можно сделать следующие замечания:

1 На долговечность лопаток влияют не только обратимые, связанные с изменением формы, размеров и распределением упрочняющей γ' – фазы в объёме сплавов, но и необратимые структурные изменения, к которым можно отнести, например, образование двойников деформаций, нежелательных форм карбидных образований и топологически плотноупакованных фаз, которые автор не учитывает.

2 Не ясно, каким образом в методике оценивается критическое состояние лопаток турбины по дефектам защитных покрытий.

Сделанные замечания не умаляют научной и практической значимости работы. Диссертационная работа написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты, что свидетельствует о личном вкладе автора в науку. Предложенные Ратенко О.А. решения достаточно

аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями по проблеме долговечности лопаток турбин ГТД.

Заключение

В целом диссертационная работа выполнена на достаточно высоком научно-техническом уровне и представляет собой законченную квалификационную работу, в которой изложены научно обоснованные технические решения в области оценки долговечности лопаток ротора турбин газотурбинных двигателей.

Результаты работы, выносимые на защиту, прошли апробацию на научно – технических конференциях и семинарах, опубликованы в трёх статьях в журналах, входящих в перечень ВАК.

Содержание автореферата достаточно полно отражает основные положения диссертации.

По научному уровню, полученным результатам, содержанию и оформлению представленная диссертационная работа удовлетворяет требованиям ВАК п. п. 9 – 14 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённым Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 382, а её автор Ратенко Олег Александрович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.22.14 – «Эксплуатация воздушного транспорта».

Начальник отдела конструкционных материалов и функциональных покрытий филиала АО «ОДК» «НИИД», доктор технических наук, профессор

Абраимов Николай Васильевич

05.04.2022

Подпись профессора, доктора технических наук Абраимова Н.В.

Удостоверяю

Начальник бюро управления персоналом филиала АО «ОДК» «НИИД»



Докторова Татьяна Владимировна.

105118, Москва, Будённого проспект, д.16 корп.182

Филиал Акционерного общества «Объединённая двигателестроительная корпорация» «Научно – исследовательский институт технологии и организации производства двигателей».

diagnostika@uecrus.com

Телефон 8(499)785-81-74