

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Суламанидзе Александра Гелаевича на тему:
«Анализ и закономерности развития трещин усталости при изотермическом и термомеханическом нагружении в жаропрочном сплаве», представленной на соискание
ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8
«Механика деформируемого твердого тела».

В соответствии с нормативной документацией подтверждение ресурсных показателей авиационных газотурбинных двигателей (ГТД) проводится с учетом возможности развития усталостных трещин от необнаруженных дефектов. При этом важно знать характеристики трещиностойкости сплавов для деталей, испытывающих значительные циклические и термические нагрузки. Как правило, исследования характеристик циклической трещиностойкости происходит на образцах, испытанных при постоянной температуре, однако в реальной эксплуатации развитие трещины в деталях происходит в условиях изменяющихся температурных воздействий. Поэтому исследование влияния на рост трещины термомеханического нагружения с учетом изменения в цикле не только нагрузки, но и температуры является актуальной задачей, направленной на повышение достоверности определения характера развития трещин в деталях.

Научная новизна проведенной работы заключается в:

- разработке расчетно-экспериментального метода исследования развития трещин при термомеханической усталости;
- исследовании НДС в вершине трещины при циклическом механическом и термическом нагружении при помощи разработанного численного алгоритма сопряженного мультифизического расчета, включающего электромеханический анализ, вычислительную гидродинамику и нелинейную механику твердого тела;
- формулировке и обосновании параметра разрушающего воздействия для интерпретации скорости роста трещины и остаточной долговечности при стационарном и нестационарном тепловом состоянии в условиях циклического нагружения;
- установлении закономерностей влияния термомеханического деформирования на характеристики циклической трещиностойкости сплава ХН73МБТЮ, используемого при изготовлении дисков ГТД.

Достоверность полученных результатов подтверждается валидацией и верификацией разработанных численных моделей на основе предложенного алгоритма анализа чувствительности вариации выборки данных. Подтверждено соответствие результатов численных расчетов данным экспериментальных исследований.

Практическая значимость состоит в обосновании подхода количественной оценки эффектов термомеханического нагружения на характеристики остаточной долговечности элементов турбомашин.

Теоретическая значимость состоит в формулировке нового параметра разрушающего воздействия в условиях нестационарного температурного состояния материала при циклическом нагружении. Экспериментально определены характеристики циклической трещиностойкости сплава ХН73МБТЮ при изотермическом нагружении и при разных вариантах сдвига фаз температуры и нагрузки в цикле.

По работе, представленной в автореферате отмечены следующие вопросы и замечания:

1. Из автореферата не ясно при какой частоте нагружения испытаны образцы при изотермическом гармоническом нагружении.

2. Из испытаний определены зависимости скорости роста трещины от размахов КИН при разных типах нагружения. Было бы интересно также рассмотреть вопрос о определении критического значения размаха КИН, характеризующего переход трещины к неустойчивому росту, и его зависимости от типа нагружения.

3. На странице 8 автореферата во втором абзаце вероятно ошибка. Вместо 8,3 °С/мин должно быть 8,3 °С в секунду.

Указанные замечания не препятствуют положительной оценке диссертационной работы, приведенной в автореферате.

Материалы, представленные в автореферате, позволяют сделать вывод о том, что диссертационная работа Суламанидзе А.Г. удовлетворяет требованиям пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней. Суламанидзе А.Г. провел научное исследование на высоком профессиональном уровне и заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 «Механика деформируемого твердого тела».

Я, Немцев Дмитрий Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Я, Богданов Михаил Анатольевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Начальник управления прочности
Опытно-конструкторского
бюро имени А. Люльки филиал
ПАО «ОДК-УМПО»,
кандидат технических наук (20.02.14).

Контактные данные:

Адрес: 129301 г. Москва, улица Касаткина 13

Тел.: 8-499-755-04-61; E-mail: mikhail.bogdanov@okb.umpo.ru

Михаил Анатольевич Богданов

«01» апреля 2024 года

Ведущий конструктор управления прочности
Опытно-конструкторского
бюро имени А. Люльки филиал
ПАО «ОДК-УМПО»

Контактные данные:

Адрес: 129301 г. Москва, улица Касаткина 13

Тел.: 8-499-755-04-61; E-mail: dmitrij_n@inbox.ru

Дмитрий Владимирович Немцев

«01» апреля 2024 года

Подписи Богданова М.А. и Немцева Д.В. заверяю

Начальник отдела кадров
Опытно-конструкторского
бюро имени А. Люльки филиал
ПАО «ОДК-УМПО»



Татьяна Геннадиевна Самсонова

«01» апреля 2024 года