

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Иштырякова Ивана Сергеевича

«Развитие поверхностных дефектов в условиях сложного напряженного состояния при отрицательной, нормальной и повышенной температурах»

на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твёрдого тела.

Диссертационная работа посвящена разработке метода исследования поверхностных трещин при сложном напряженном состоянии, а также проверке данного метода в приложении к авиационным конструкциям на примере оценки остаточной долговечности диска компрессора авиационного ГТД. Предлагаемая методика объединяет в себе использование экспериментальных исследований и теоретических расчетов. При поведении теоретических расчетов учитываются пластические параметры полей напряжений в вершине трещины в зависимости от вида нагружения, относительной длины и ориентации трещины при различных комбинациях вида деформирования и температуры испытаний. В экспериментальной части методики поставлена задача оценки зависимостей скорости роста трещины da/dN , после чего определяются значения констант C и m и рассчитывается безразмерный параметр R_T , позволяющий учитывать влияние температуры испытаний.

Проведенное исследование и представленные результаты, несомненно, являются **актуальными**, имеют **научную и практическую значимость**, так как оценка поведения материалов и конструкций при действии переменных нагрузок в сложных напряженных состояниях является необходимой для повышения надежности и долговечности конструкций, как на этапе проектирования, так и на этапе эксплуатации.

Научная новизна работы заключается (1) непосредственно в разработанном расчетно-экспериментальном методе исследования развития поверхностных трещин и алгоритме реализации метода; (2) экспериментальном обосновании обобщенной диаграммы роста трещины с учетом пластической составляющей в коэффициенте интенсивности напряжений и (3) в использовании нового параметра сопротивления разрушению для поверхностных дефектов в полых образцах при различных температурах.

Работа апробирована на престижных конференциях по механике в России и за рубежом; исследование поддержано грантами РФФИ и РНФ. Результаты опубликованы в рейтинговых международных журналах.

К автореферату имеется несколько **замечаний**:

1. В автореферате недостаточно полно описана блок-схема методики определения скорости роста трещин (рис. 2, стр. 9). Следовало бы более подробно осветить «ответвления» на схеме и условия, при которых они реализуются.
2. Введение безразмерного параметра R_T вызывает следующий вопрос. Если был введен пластический КИН, то почему бы его не использовать при расчете данного безразмерного параметра? Сам по себе пластический КИН уже включает предел текучести и упрочнение, что позволяет ему характеризовать поведение материала в зависимости от температуры. В этом случае, зная свойства материала, можно предсказать его поведение, не определяя эмпирическим путем константы C и m .
3. В пятой главе проверка модели для прогнозирования остаточного ресурса была проведена для условий нормального отрыва, в то время как в лопатке (диске)

возникает более сложное распределение НДС. Можно ли говорить о работоспособности модели в таком случае? Тем более, что экспериментальной проверки на таких объектах не проводилось.

Отмеченные замечания носят исключительно частный характер и не касаются сути защищаемых выводов и положений.

Диссертация Иштырякова Ивана Сергеевича соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а также П. 9 «Положения о присвоении ученых степеней ВАК Минобрнауки РФ», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842. Диссертационная работа является завершенной научно-квалификационной работой, обладает новизной, имеет научную и практическую ценность, а её автор Иштыряков Иван Сергеевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твёрдого тела.

Даём свое согласие на обработку персональных данных и включение их в аттестационное дело Иштырякова Ивана Сергеевича.

Заведующий лабораторией механики полимерных композиционных материалов федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук, доктор технических наук (01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела) профессор, профессор РАН

Сергей Викторович Панин

Младший научный сотрудник лаборатории механики полимерных композиционных материалов федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук, кандидат технических наук (05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий)

Александр Вячеславович Еремин

14 сентября 2021 г.

Подписи Панина С.В.
и Еремина А.В. удостоверяю
Ученый секретарь ФГБУН ИФПМ СО РАН
к.ф.-м.н.



Наталья Юрьевна Матольгина

Адрес: 634055, г. Томск, пр. Академический, 2/4; Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук, тел. (3822) 491-881, e-mail: root@ispms.tomsk.ru