

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации  
**Иштырякова Ивана Сергеевича**

«Развитие поверхностных дефектов в условиях сложного напряженного состояния при отрицательной, нормальной и повышенной температурах», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твердого тела

Условия сложного напряженного состояния широко распространены при эксплуатации элементов машиностроительных конструкций. Такие условия могут приводить к образованию дефектов различной формы в плане и ориентации, которые развиваются от исходных до критических размеров в локальных зонах упругопластической концентрации напряжений и деформаций при циклическом нагружении. Использование общепринятых критериев и параметров механики трещин должным образом не учитывает специфику нелинейного деформирования при сочетании многоосности циклического нагружения, температуры и вариации свойств материалов.

В связи с этим, в диссертационной работе Иштырякова И.С. решается актуальная проблема разработки и обоснования упругопластических параметров состояния трещин, а также прогнозирования остаточной долговечности элементов конструкций при сложном напряженном состоянии в широком диапазоне температур. Соискателем разработана расчетно-экспериментальная методика исследования развития поверхностных трещин при сложном напряженном состоянии с учетом влияния температуры, а также введен и обоснован обобщенный параметр сопротивления циклическому деформированию и разрушению в форме пластического коэффициента интенсивности напряжений для рассматриваемых условий нагружения.

Несомненный практический интерес вызывают результаты численного анализа и аппроксимация упругих и пластических параметров напряженно-деформированного состояния по фронту трещины для различных сочетаний вида нагружения, температуры, исходной ориентации поверхностного дефекта и свойств алюминиевых сплавов. Развиваемые в работе методы и алгоритмы реализованы на примере расчета остаточной долговечности диска компрессора ГТД, что свидетельствует о высокой практической значимости результатов работы.

Следует отметить достаточный объем публикаций по теме диссертации и высокий уровень апробации работы на российских и зарубежных конференциях.

В качестве замечания необходимо отметить отсутствие в автореферате информации о характеристиках расчетных схем МКЭ, определяющих точность получаемых результатов. Кроме того, в автореферате недостаточно информации по численным расчетам диска компрессора ГТД, в частности, из каких соображений были выбраны рассматриваемые размеры дефекта и положения исходного дефекта.

В автореферате на рис. 7 представлены зависимости скорости роста трещины в терминах упругих и пластических КИН для свободной поверхности полых

цилиндрических образцов. Показаны преимущества использования пластического КИН, по сравнению с упругим КИН. Будут ли сохраняться подобные зависимости на образцах из сплава В95АТ1?

Высказанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы **Иштырякова Ивана Сергеевича**, являющейся законченной научно-исследовательской работой и **соответствующей** требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительством РФ от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8-Механика деформируемого твердого тела.

Я, Паймушин В.Н., даю согласие на обработку персональных данных и включение их в аттестационное дело Иштырякова Ивана Сергеевича.

Профессор кафедры  
«Прочность конструкций»  
КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева,  
д. ф.-м. наук



Паймушин Виталий Николаевич

« 17 » сентября 2021 г.

Подпись Паймушина В.Н.  
удостоверяю  
Ученый секретарь

Адрес: 420111, г. Казань, ул. К. Маркса, д. 10,  
e-mail: [vpajmushin@mail.ru](mailto:vpajmushin@mail.ru), тел.: 8 (903) 306-64-84.

Подпись В.Н. Паймушина  
заверяю. Начальник управления  
делами КНИТУ-КАИ  
17.09.2021

