

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Федотовой Дарьи Витальевны «Анализ смешанных форм циклического разрушения сталей, алюминиевого и титанового сплавов на основе МКЭ, количественной фрактографии и корреляции цифровых изображений», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности

1.1.8. Механика деформируемого твёрдого тела

Проблема разрушения элементов конструкций в эксплуатации, как правило, связана с реализацией многопараметрического, сложного внешнего силового и температурного воздействия. Вполне естественно ожидать, что реакция материала на меняющиеся условия нагружения для разных металлов будет различной и отличной от той, что обычного характеризует, пусть нерегулярное, но простое одноосное воздействие в лаборатории. Естественно, что в этой огромной по своим особенностям области знаний число работ уже выполненных и предполагаемых к выполнению не может быть исчерпано уже проведёнными исследованиями. Это именно потому, что получаемые результаты исследований позволяют существенно повысить достоверность оценок ресурса, как при эксплуатации по критерию безопасного ресурса, так и по критерию безопасного повреждения (с учётом роста трещин). В связи со сказанным представленная к защите диссертация является актуальной и важной, как с научной, так и с практической точки зрения.

Автор последовательно рассматривает общие вопросы анализа поведения материалов на различной основе и на основании обзора предыдущих исследований формулирует цели и задачи проведённого в рассматриваемой диссертационной работе исследования.

В методической части представлен комплекс устройств, методик, а также средств обработки получаемой информации, с помощью которых в диссертации получены новые научные результаты.

Проводится анализ на основе численного моделирования напряжённого состояния материала в вершине трещины при смешанных модах деформирования, приводятся основные уравнения по моделям Хатчинсона-Розенгрена-Райса и Шабоша, приведён пример сетки разбиения области около вершины трещины, а также представлены контуры полученных зон пластической деформации при смешанных модах деформации. Представлено распределение напряжений в области вершины трещины по классической и градиентной теориям пластичности при нормальном отрыве и начальном чистом сдвиге с последующими смешанными формами деформирования.

В результате обобщения численных результатов найдены для четырех конституционных моделей поведения среды (линейная упругость,

классическая, градиентная и циклическая пластичность) зависимости линейных и нелинейных коэффициентов интенсивности напряжений относительно длины трещины для каждого из рассмотренных конструкционных материалов. Различия в полученных результатах заложены в наборе упругопластических характеристик в условиях нормального отрыва и начального чистого сдвига. Сопоставление результатов численного анализа по различным материалам с результатами экспериментальных измерений деформаций в области вершины трещины с привлечением бесконтактной цифровой оптической системы VIC-3D указывают на высокую их сходимость.

Наконец, в работе представлены результаты изучения и анализа собственно кинетических закономерностей распространения трещин, которые получены на образцах в эксперименте при слежении за развитием трещин и в результате комплекса фрактографических исследований на электронном микроскопе, в том числе с измерением шага усталостных бороздок. Полученные результаты являются чрезвычайно важными в научном и практическом смысле, т.к. позволяют более углублённо и детально рассматривать механизмы процессов разрушения в сложных условиях деформирования разных материалов.

Таким образом, на основе проведённого анализа представленных данных в автореферате диссертационной работы следует заключить, что поставленные в работе цели и задачи достигнуты, работа выполнена на высоком научном уровне. В ней использовано современное оборудование и новые методические приёмы, позволившие получить новый научный и практический результат.

Диссертационная работа соответствует требованиям п.9 "Положения о Присуждении ученых степеней" и специальности Механика деформируемого твёрдого тела – 1.1.8, а её автор, Федотова Дарья Витальевна, заслуживает присуждения ей искомой учёной степени кандидата физико-математических наук.

Я, Шанявский Андрей Андреевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Федотовой Д.М. и их дальнейшую обработку.

Представитель России в Европейском
Обществе Механиков и Материаловедов в
комитетах «Механизмы разрушения»,
«Усталость материалов»,
Заслуженный деятель науки РФ,
профессор по кафедре «Безопасность
полётов» ФГБОУ ВПО «Московский

государственный технический
университет гражданской авиации»
(МГТУ ГА),

доктор технических наук по
специальности 05.02.01 –

Материаловедение в машиностроении, и
01.02.06 Динамика, прочность машин,
приборов и аппаратуры,

начальник отдела Металлофизических
исследований авиационных материалов
Авиарегистра России

Андрей Андреевич Шанявский

«25» марта 2024 г.

Подпись Шанявского А.А. заверяю

Начальник отдела кадров Авиарегистра
России

Наталья Викторовна Кривчикова



Федеральное автономное учреждение
«Авиационный регистр Российской
Федерации» (Авиарегистр России)

141426, Московская область, Химкинский
район, а/п Шереметьево-1, а/я 54.

Телефон: (495) 578 - 52 - 88

E-mail: root@flysafety.msk.ru

Сайт: <https://aviaregistr.ru/>