

## О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы

Устинова Андрея Анатольевича

на тему «расчетно-экспериментальная оценка устойчивости конструкционных клеевых соединений к критическому и докритическому росту трещин с использованием модели когезионной зоны при квазистатическом нагружении», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение

Клеящие материалы играют очень важную роль в современной промышленности. Развитие промышленности обуславливается разработкой и улучшением материалов и масштабом их применения. Важной темой исследования является разработка методов оценки прочности и долговечности клеевых соединений, и поэтому оценка трещиностойкости клеевых материалов является актуальной проблемой в авиационно-космической промышленности.

В диссертации Устинова Андрея Анатольевича, в рамках применимости линейной упругой механики разрушения, были разработаны:

1. Конечно-элементная модель критического роста трещины в конструкционных клеевых соединениях, полученная с использованием модели когезионной зоны.
2. Алгоритм и расчетная методика оценки кинетики докритического роста трещин в конструкционных клеевых соединениях при длительных докритических нагрузках. В них использован обоснованный в данной работе принцип суммирования микроступенчатых подрастаний трещины.

Данные методики имеют высокую практическую значимость и позволяют оптимизировать выбор клея при проектировании и расчете клеевых соединений для изделий авиационной и ракетно-космической техники.

Для получения необходимых для работы моделей параметров, были экспериментально определены:

- критические параметры трещиностойкости для клевых соединений на основе пластин алюминиевого сплава и трех типов конструкционных эпоксидных клеев марок ВК-9, ЭПК-1 и К-300.
- локальные параметры когезионной зоны при разрыве по моде нагружения I для тех же типов клеевых соединений.
- закономерности изменения максимального напряжения и максимального раскрытия для клеевого соединения на основе пластин алюминиевого сплава и конструкционного эпоксидного клея ВК-9.

По автореферату к автору имеются следующие замечания:

1. В автореферате не приведены актуальные примеры работ по оценке трещиностойкости с использованием модели когезионной зоны.
2. При описании результатов испытаний клеевых соединений не указан механизм их разрушения.

Указанные замечания не снижают практической значимости диссертации, которая выполнена на высоком научном уровне и удовлетворяет всем требованиям Положения ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор, Устинов Андрей Анатольевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение.

Заместитель управляющего директора  
по проектированию и испытаниям – директор  
филиала ПАО «Туполев» ЖЛИИДБ



А.А. Палатников

Адрес организации: г. Москва, набережная академика Туполева, д.17.

Наименование организации: ПАО «Туполев»

Электронный адрес: [info@tupolev.ru](mailto:info@tupolev.ru)

Телефон: +7(499)263-77-77