

Отзыв

На автореферат диссертации Акулина Петра Владимировича «Метод расчёта на прочность щелевых обтекателей несущих поверхностей летательных аппаратов из композиционных материалов с учётом деградации свойств матричной структуры», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности

2.5.14 – «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов»

В авиационной промышленности широко применяются численные методы расчёта, позволяющие оценивать прочность конструкции на всех этапах проектирования. Проведение виртуальных экспериментов снижает трудоёмкость процесса проектирования конструкций, однако требует уточнения методов расчёта прочности композиционных материалов (КМ) с учётом накопления повреждений.

Сложность моделирования накопления повреждений в КМ связана с высокой анизотропией свойств и широким спектром различных видов дефектов, возникающих в структуре материала как на микро-, так и на макроуровне. В связи с этим работа Акулина П.В. представляется весьма **актуальной**.

Научная новизна работы состоит в разработке методики проведения виртуального эксперимента, по результатам которого будут рассчитаны прочностные и деформационные параметры щелевых обтекателей из композиционного материала с учётом накопления повреждений в элементарном слое.

Методика включает модели для определения физических характеристик композиционного материала с различными типами структур на микроуровне, учитывающие растрескивание матрицы под действием статической нагрузки.

Кроме стандартного RVE подхода реализована упрощенная модель представительного элементарного объема, что позволяет сократить время моделирования при проектировании не только щелевых обтекателей, но и других композитных авиаконструкций.

На основании полученных результатов проведена идентификация параметров деградации и нелинейного поведения элементарного слоя ПКМ.

Практическая значимость работы состоит в возможности применения представленной методики в условиях реального проектирования конструкций летательных аппаратов. В том числе в работе показано, как экспериментально определить коэффициенты, необходимые для выполнения практических расчётов.

Данная методика позволяет проводить прочностные расчёты обтекателей и агрегатов из композиционных материалов с учётом накопления повреждений и определять конструкционные параметры на ранних этапах с приемлемым уровнем допущений и погрешностей, что подтверждается экспериментальной базой, приведённой в диссертационной работе.

В качестве замечаний к работе можно отметить следующие:

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

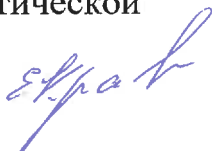
« 8 » 12 2025 г.

1. Из автореферата не очевидно, почему при моделировании использован явный метод интегрирования (Abaqus Explicit) и возможно ли применение разработанной методики для неявного решения Abaqus или Nastran.

2. Следует отметить, что для современных авиационных конструкций больший интерес представляет деградации свойств материала не при статическом, а при многоцикловом нагружении и остаточная прочность, что может являться дальнейшим продолжением работы.

Данные замечания не влияют на положительную оценку диссертации, которая представляет собой завершённую работу. Диссертация соответствует требованиям пункта 9 «Положения о присуждении учёных степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Акулин П.В., заслуживает присвоения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.14 — «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов».

Кандидат технических наук
(05.07.02 — Проектирование,
конструкция и производство
летательных аппаратов),
начальник отдела статической
прочности
НИО прочности ОКБ ИЦ



Кравченко Евгений Евгеньевич

Дата составления отзыва: 05.12.2025

Акционерное общество «Уральский завод гражданской авиации»,
620025, г. Екатеринбург, ул. Бахчиванджи, 6Г
Тел.: +7 (343) 295-55-15
Факс: +7 (343) 256-64-77
Сайт: www.uwca.ru

Я, Кравченко Евгений Евгеньевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Акулина Петра Владимировича, и их дальнейшую обработку.

Подпись начальника отдела статической прочности НИО прочности АО «УЗГА» Кравченко Е.Е. заверяю:

Начальник управления
кадрового администрирования



Handwritten signature of the HR Department head