

Отзыв

на автореферат диссертации Акулина Петра Владимировича
«Метод расчета на прочность щелевых обтекателей несущих поверхностей
летательных аппаратов из композиционных материалов с учетом деградации
свойств матричной структуры», представленной на соискание учёной
степени кандидата технических наук по специальности 2.5.14. – «Прочность
и тепловые режимы летательных аппаратов»

Вопросы определения ресурса элементов летательных аппаратов из полимерных композитных материалов (ПКМ) расчётным путём, в том числе путём исследования эволюции накопления повреждений в конструкциях из слоистых ПКМ является актуальной задачей, сложность которой подтверждается широким спектром современных работ, опубликованных в ведущих научных изданиях. Одним из основных трендов исследований является разработка численных методов, позволяющих оценивать деградацию свойств ПКМ, что значительным образом ускорит процессы проектирования новых конструкций и расчёты их долговременной прочности и надёжности.

Научная новизна. В диссертационной работе представлены результаты исследования, свидетельствующие о том, что накопление повреждений на микро- и мезоуровне приводит к развитию остаточных деформаций и изменению первоначальной формы щелевых обтекателей. Для обеспечения рационального проектирования автор предложил иерархический подход, позволяющий оценивать накопление повреждений и деформационные характеристики элементарного слоя ПКМ с помощью периодических моделей, учитывающих особенности структуры на микро- и мезоуровне, а также экстраполировать полученные особенности поведения данного слоя на уровень расчёта напряжённо-деформированного состояния конструкции. Накопление повреждений – развитие трещин в матрице ПКМ – оценивается

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

«26» 11 2025 г.

путём применения в расчётах физической нелинейности материала – деградации его механических характеристик в процессе использования.

Практическая значимость и достоверность результатов обусловлены тем, что предложенный подход позволяет оценивать особенности поведения элементарного слоя с различными типами структур ПКМ и учитывать их при проведении проектировочных расчетов конструкции, что подтверждается экспериментальными исследованиями, приведёнными в работе, в частности испытаниями конструктивно-подобных образцов щелевых обтекателей.

По теме диссертации опубликовано 7 печатных работ, в том числе 3 статьи в журналах из перечня изданий, рекомендованных ВАК РФ по специальности 2.5.14.

Замечания по автореферату диссертационной работы:

1 Имеется ряд стилистических недочетов по тексту, например, неправильные склонения, опечатки, обозначение сдвиговых напряжений греческой буквой "сигма" на рисунке 2.

2 На рисунке 7 автореферата изображено распределение напряжений по Мизесу в периодической структуре ПКМ, что является некорректным с учётом рассматриваемых в работе критериев разрушения, характерных для композитных материалов, в то время как критерий Мизеса применяется преимущественно для оценки изотропных конструкционных материалов, таких как металлические сплавы.

Сделанные замечания не влияют на положительную оценку работы и полученных результатов. Диссертационная работа выполнена на высоком научно-техническом уровне, обладает значительной научной и практической ценностью, является самостоятельным, завершённым научно-квалификационным исследованием, полностью соответствующим требованиям пункта 9 «Положения о присуждении учёных степеней», предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук. Автор диссертационной работы Акулин Петр Владимирович заслуживает присвоения ему учёной степени кандидата

технических наук по специальности 2.5.14. – «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов».

Директор и главный конструктор
АО «ЦПР», д.т.н., доцент



Склезнев А.А.

«25» ноября 2025 г.

Полное наименование организации: Акционерное общество «Центр перспективных разработок»

Почтовый адрес организации: 141371, Московская обл., Сергиево-Посадский г/о, г. Хотьково, ул. Черняховского, д. 18б

Адрес электронной почты организации: mail@crism-cat.ru

Телефон: (495)223-01-09