

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора –
главный конструктор ОКБ –
председатель научно-технического совета
АО «Казанский вертолётный завод»

А.О. Гарипов

2025 г.

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», представленную на соискание ученой
степени кандидата технических наук по специальности
2.5.14 – «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов»

Автореферат диссертации, представленный Акулиным П.В., посвящен разработке методик по расчёту на прочность щелевых обтекателей из полимерных композиционных материалов (ПКМ) с учётом деградации свойств материала от действующих напряжений. Методика включает в себя комплекс моделей, позволяющих идентифицировать физические параметры элементарного слоя на микроуровне с последующим учётом особенностей поведения материала в конструкциях из ПКМ.

Актуальность работы заключается в возможности определения деформационных и деградиационных параметров композиционного материала через созданные модели методом численного анализа. Данные параметры могут быть учтены при проектировании конструкции летательных аппаратов. Важной частью работы является экспериментальное исследование элементарных и конструктивно подобных образцов с формированием валидационной базы.

Структура и содержание

Автореферат логично структурирован и отражает основные этапы проведения исследования. Диссертационная работа состоит из введения, 5 глав, заключения, списка литературы, приложения А с результатами испытаний, приложения Б с алгоритмом численного моделирования

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

«8» 12 2025 г.

поведения эпоксидной смолы. Работа содержит 123 страниц, 77 рисунков, 18 таблиц. Список литературы содержит 124 наименования.

Согласно автореферату, основное содержание диссертации опубликовано в 3 статьях журнала из Перечня ВАК РФ, а также в материалах конференций. Результаты выполненного исследования прошли апробацию в виде выступлений на различных международных конференциях.

Научная новизна работы заключается в исследованиях особенностей деформирования щелевых обтекателей в процессе эксплуатации с учётом накопления повреждений в матричной структуре и распрямлением волокон в тканом полимерном композиционном материале, которые влияют на механику деформирования и приводят к изменению первоначальной геометрической формы обтекателя.

В автореферате представлены материалы проведённых автором экспериментальных исследований, обеспечивающие верификацию численных расчётов.

Теоретическая значимость работы заключается в создании модели численного моделирования напряжённо-деформированного состояния элементарного слоя тканого органопластика с учётом прогрессирующего разрушения матрицы и геометрической кривизны волокна и идентификации параметров накопления повреждений в элементарном слое.

Практическая значимость работы заключается в использовании разработанной методики при проведении проектировочных расчётов. При отсутствии экспериментальных данных о деградации свойств элементарного слоя ПКМ, разработанные модели позволяют идентифицировать параметры с приемлемым уровнем допущений.

К автореферату кандидатской диссертации имеются следующие **замечания**:

1. Не указана величина допустимых остаточных деформаций в щелевых обтекателях.

2. Не в полной мере раскрыт вопрос конструктивных решений, призванных нивелировать образование зазора между щелевым обтекателем и прилегающим к нему поверхностью механизации.

Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы.

Качество и стиль изложения материала исследования соответствует уровню кандидатской диссертации. Текст автореферата написан грамотным языком. Работа выполнена на высоком научном и методическом уровне. Автор продемонстрировал глубокое понимание проблематики, связанной с

разработкой методик расчёта композиционных конструкций летательных аппаратов на прочность с учётом деградации свойств матричной структуры.

В целом диссертационная работа Акулина Петра Владимировича «Метод расчёта на прочность щелевых обтекателей несущих поверхностей летательных аппаратов из композиционных материалов с учётом деградации свойств матричной структуры» является законченной научно-исследовательской работой, содержит новые научные результаты, имеющие важную теоретическую и практическую значимость в авиационной отрасли.

Работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям и заслуживает высокой оценки, а ее автор – присуждения ученой степени по специальности 2.5.14 – «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов».

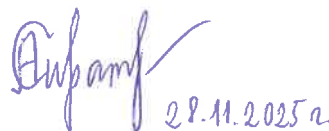
Начальник отдела расчетов,
д.т.н., доцент



28.11.2025

Д.В. Неделько
Тел. +7 (843) 549-66-52

Ученый секретарь научно-
технического совета, к.т.н.



28.11.2025

А.Ф. Сафиуллин
Тел.: +7 (843) 549-64-38

Акционерное общество «Казанский вертолетный завод»
Почтовый адрес: ул. Тэцевская, д 14, г. Казань, Республика Татарстан, Россия, 420085
Телефон: +7 (843) 549-66-99
Сайт организации: www.rhc.ru
Адрес электронной почты: kvz@kazanhelicopters.ru

Согласны на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Неделько Дмитрий Валерьевич
научная специальность
05.07.02 – Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов
05.07.03 – Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов

Сафиуллин Айрат Фанилевич
научная специальность
05.07.03 – Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов