

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Военного учебно-научного центра
Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия
имени профессора Н.Е. Жуковского и
Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж)

Г. Зибров

« д » Марта 2022 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации - Федерального казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Военного учебно-научного центра Военно-Воздушных Сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж) на диссертационную работу Федотова Алексея Александровича, на тему: «Методика восстановления элементов авиационных конструкций с эксплуатационными повреждениями с помощью клеевых соединений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.14 – Эксплуатация воздушного транспорта

Актуальность темы исследования обусловлена объективной необходимостью внедрения новых и расширения области применения существующих технологических процессов при ремонте современных и перспективных воздушных судов гражданской авиации, в частности, процессов клеевых ремонтов элементов планера. Разработка и применение процедуры клеевого ремонта является трудоемкой задачей, поэтому создание методики, позволяющей упростить поиск оптимального ремонтного соединения, представляет собой важную научно-техническую проблему.

Оценка структуры и содержания работы

Диссертация «Методика восстановления элементов авиационных конструкций с эксплуатационными повреждениями с помощью клеевых

соединений» выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный технический университет гражданской авиации».

Целью диссертационной работы является разработка метода аналитического расчета клеевых ремонтных соединений для получения удобной методики оценки качества решений, принимаемых при создании ремонтной документации.

В рамках диссертационной работы решены следующие задачи:

- проанализировать доступные эксплуатантам авиационной техники технологии клеевых ремонтов и области их возможного применения при ремонте эксплуатационных повреждений металлических авиационных конструкций;
- провести экспериментальные исследования усталостной прочности образцов из композиционного материала при различных значениях температуры испытаний;
- обосновать необходимость учета влияния деградации механических свойств заплаты при расчете клеевых ремонтных соединений;
- разработать методику аналитического расчета клеевых ремонтных соединений.

Представленная работа имеет внутреннее единство и состоит из введения, четырех разделов, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы. Объем работы составляет 165 страниц текста, содержит 43 рисунка, 9 таблиц. Список литературы насчитывает 173 наименования.

Научная новизна диссертационной работы определяется:

- получением новых результатов экспериментальных исследований усталостной прочности и деградации механических свойств образцов из полимерного композиционного материала, проведенные в испытательных машинах с применением климатической камеры;

- созданием аналитической модели клеевого соединения для ремонта металлических конструкций композитными заплатами;
- учетом данных по деградации механических свойств материала ремонтной заплаты под действием циклической нагрузки при расчете клеевых ремонтных соединений.

Практическая значимость работы определяется фактом получения методики расчета клеевых ремонтных соединений, достаточно простой и надежной для применения инженером-конструктором без глубокой переподготовки в опытно-конструкторских бюро на этапе разработки новых образцов авиационной техники, на этапе послепродажной поддержки эксплуатации авиационной техники, а так же в инженерных подразделениях эксплуатирующих организаций. Полученные результаты и методики могут применяться в образовательных целях при подготовке студентов инженерных авиационных специальностей для демонстрации особенностей расчета клеевых соединений и их эксплуатационных характеристик.

Степень достоверности результатов исследования

Достоверность исследования основана:

- на корректном использовании математического аппарата теории механики деформирования и разрушения материалов;
- на сравнении с результатами расчета аналогичной задачи другим методом расчета (методом конечных элементов).

Основные результаты исследования отражены в работах автора и обсуждены с научным сообществом на различных публичных выступлениях и докладах на научных конференциях, близких к теме исследования.

Соответствие автореферата диссертации ее содержанию

Автореферат содержит основные положения работы и выводы, соответствует основному содержанию диссертации и позволяет оценить уровень квалификации автора.

Соответствие содержания диссертации заявленной научной специальности

Тема, содержание диссертационной работы, область и предмет исследования соответствуют специальности 05.22.14 – Эксплуатация воздушного транспорта, отрасль наук – технические науки.

Работа соответствует пунктам раздела «Области исследований» паспорта специальности:

8. «Выбор и обоснование оптимальных стратегий, режимов и программ технического обслуживания и ремонта авиационной техники»;
13. «Разработка методов повышения надежности, контроля пригодности, эксплуатационной и ремонтной технологичности авиационной техники»;
14. «Теоретические и методические основы формирования оптимальных систем технического обслуживания и ремонта авиационной техники».

Значимость результатов, полученных автором диссертации, для развития соответствующей отрасли науки

В диссертационной работе предложены методика и алгоритм расчета параметров клеевых ремонтных соединений, а также критерии выбора эмпирических параметров на основании данных проведенных экспериментов.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Полученные результаты могут быть использованы в отраслевых предприятиях авиационной промышленности для разработки и анализа клеевых ремонтных процессов, а также в учебном процессе при подготовке авиационных специалистов.

Замечания по работе

Отмечается достаточно высокий уровень работы и проработки темы исследования, однако следует выделить некоторые недостатки:

- в используемой аналитической модели не учтен характер развития дефектов в композиционном материале ремонтной заплаты;

- для конечно-элементной модели, описанной в четвертом разделе, не приведены данные по числу и типу использованных элементов, а также по затраченному времени и вычислительным ресурсам;

- в разделе 1 вводится понятие «материнская конструкция» без четкого определения вводимому понятию;

- на стр. 17 диссертации в первом предложении страницы «технологичность материалов, позволяющая получать заплаты требуемых размеров и кривизны.» стилистически неверно используется понятие «получать заплаты», более уместное по смыслу выражение «производить заплаты».

Указанные замечания не носят принципиального характера и не снижают научной значимости полученных результатов и положений, выносимых на защиту.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Содержание диссертации обладает внутренним единством, содержит выносимые для публичной защиты обоснованные научные результаты и положения, обладающие новизной и практической значимостью. Полученные результаты свидетельствуют о конкретном научном и личном вкладе автора в разработку метода расчета клеевого ремонтного соединения с учетом переменных значений упругости ремонтной заплаты. В диссертации не содержится заимствованный материал без ссылок на авторов и источники заимствования.

Диссертационная работа Федотова А.А. на соискание ученой степени кандидата технических наук отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» и является научно-квалификационной работой, в которой изложено решение научной задачи по разработке методики аналитического расчета клеевых ремонтных соединений с учетом экспериментальных данных по усталостной прочности образцов из

композиционного материала при различных значениях температуры испытаний.

Поставленные задачи автором решены, цель исследования достигнута.

На основе актуальности темы диссертационного исследования, полученных новых научных и практических результатов, можно утверждать, что представленная к защите диссертационная работа отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Федотов Алексей Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.14 – Эксплуатация воздушного транспорта.

Отзыв подготовлен профессором кафедры восстановления авиационной техники факультета летательных аппаратов ФГКВОУ ВО «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», доктором технических наук, профессором Поповым Алексеем Владимировичем, обсужден и утвержден на заседании кафедры восстановления авиационной техники, протокол №14/1 от 28.02.2022 г.

Профессор кафедры восстановления авиационной техники факультета летательных аппаратов ФГКВОУ ВО «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж)

доктор технических наук, доцент

« » марта 2022 г.



А.В. Попов

Подлинность подписи Попова Алексея Владимировича подтверждаю.

Помощник начальника строевого отдела Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора

Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж)



А.С. Саввин

Сведения о ведущей организации:

Полное наименование организации: Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж)

Сокращенное наименование: ФГКВОУ ВО ВУНЦ ВВС «ВВА»

Почтовый адрес организации: 394064, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, д. 54а

Телефон: +7(473)226-60-13, +7(473)244-77-48

Сайт: vva.mil.ru

e-mail: vaiu@mil.ru