

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ФГБОУ ВО «Московский
государственный технический
университет гражданской авиации»
по научной работе и инновациям,
доктор технических наук, профессор



Воробьев В.В.

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

28.11.2024 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Больших Александра Андреевича «Методика проектирования толстостенного композитного кессона крыла широкофюзеляжного дальнемагистрального самолёта с учетом дефектов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13. – Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов.

Актуальность темы диссертационной работы

Диссертационная работа Больших Александра Андреевича посвящена созданию методики проектирования толстостенного кессона крыла из композиционных материалов для широкофюзеляжного дальнемагистрального самолёта с учетом дефектов. В настоящее время в конструкции композитных кессонов крыльев таких самолетов используются панели больших толщин, для которых классическая теория тонких пластин не вполне применима. Кроме того, конструкции из композиционных материалов более чувствительны к ударным нагрузкам, что приводит к дефектам, трудно обнаруживаемым как при визуальном, так и при инструментальном неразрушающем контроле. Это требует проведения дополнительных расчетных, расчетно-экспериментальных, эмпирических и аналитических исследований, разработки методики проектирования таких панелей с учетом дефектов. В связи с этим тему диссертационной работы Больших А.А. можно признать актуальной.

Содержание работы

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения и списка литературы из 125 наименований, общий объем составляет 157 страниц.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, проанализирована степень разработанности темы исследования, указана цель и задачи работы, определены объекты и предмет исследования. Также приведены положения, определяющие научную новизну, теоретическую и практическую значимость диссертации и основные положения, выносимые на защиту.

Глава 1 содержит анализ работ отечественных и зарубежных авторов, посвящённых проектированию толстостенных композитных панелей. Кроме

того, проведен обзор современных проблем и задач при параметрической оптимизации силовых элементов и агрегатов авиационных конструкций, при численном моделировании низкоскоростных ударных воздействий на композитные панели, при аналитическом и численном моделировании потери устойчивости композитных панелей больших толщин.

Глава 2 содержит описание новой методики проектирования толстостенного композитного кессона крыла широкофюзеляжного дальнемагистрального самолета с учетом дефектов при ограничениях по статической прочности и по устойчивости с учетом деформаций поперечного сдвига. Особенность методики заключается в подборе геометрических параметров конструктивных элементов кессона путем поэтапной оптимизации. Задачей оптимизации является получение конструкции кессона минимальной массы.

Глава 3 посвящена результатам применения методики численного моделирования низкоскоростных ударных воздействий на композитные панели большой толщины. Приведены результаты сравнительной оценки математических моделей полимерного композиционного материала с реализацией трехмерного напряженно-деформированного состояния при моделировании ударного воздействия. Также в главе приведены результаты расчетно-экспериментального исследования композитных панелей с учетом дефектов.

Глава 4 посвящена изложению результатов исследования влияния низкоскоростных ударных воздействий на остаточную прочность и критическую силу потери устойчивости панелей кессона крыла больших толщин с учетом деформаций поперечного сдвига. В ней также приведены результаты расчетного исследования устойчивости композитных ортотропных панелей больших толщин с учетом деформаций поперечного сдвига при сжимающих и сдвиговых нагрузках. Кроме того, в данной главе приведены результаты эмпирического исследования по определению коэффициента запаса по потере устойчивости композитных панелей больших толщин при сдвиговых и сжимающих нагрузках с учетом низкоскоростных ударных воздействий.

Глава 5 содержит изложение методики параметрической оптимизации толщин и шага стрингеров толстостенного композитного кессона крыла широкофюзеляжного дальнемагистрального самолета с ограничениями по сжимающим и растягивающим деформациям, а также по потере устойчивости при сжатии и сдвиге с учетом дефектов 1-ой категории и деформаций поперечного сдвига.

В заключении диссертации сформулированы основные результаты данного диссертационного исследования и перспективы дальнейшей разработки темы.

Тема и содержание диссертации соответствуют паспорту специальности 2.5.13 – Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов.

Научная новизна работы состоит в:

- 1) предложенной автором новой аппроксимации безразмерных коэффициентов упругих характеристик монослоя после нанесения низкоскоростного удара;
- 2) полученном автором эмпирического дополнительного коэффициента запаса по потере устойчивости композитных панелей больших толщин при сдвиговых и сжимающих нагрузках с учетом низкоскоростных ударных воздействий;
- 3) разработанных автором методик, обеспечивающих возможность проектирования толстостенного композитного кессона крыла самолёта с учетом дефектов.

Практическая значимость полученных результатов

Практическая значимость работы состоит в основном в возможности определения на ранних этапах проектирования оптимальных параметров ортотропных композитных панелей больших толщин с учетом возможных эксплуатационных дефектов.

Степень достоверности результатов работы

Достоверность полученных в диссертации результатов подтверждается сопоставлением с известными аналитическими и численными решениями частных задач, а также сравнением параметрических расчетных исследований с данными испытаний.

Замечания по диссертационной работе

В работе имеются некоторые недостатки:

1. Визуализация форм потери устойчивости панели, приведенная в работе на рисунках 50, 52, 53, не учитывает направление деформаций панели.
2. В тексте диссертации встречаются синтаксические ошибки.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы и могут быть учтены автором при проведении дальнейших исследований.

Автореферат соответствует содержанию диссертации по необходимым квалификационным признакам: цели, задачам, новизне, актуальности, достоверности, научной и практической значимости, правильно отражает содержание диссертации.

Основные положения диссертации отражены в 11-ти печатных работах, 2 из которых – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Заключение по диссертации

Диссертация Больших Александра Андреевича выполнена на актуальную тему, является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена научная задача, имеющая существенное значение. Она обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты, достоверность которых не вызывает сомнений. Основные ее положения опубликованы в рецензируемых научных изданиях и доложены на научных конференциях. Данная работа имеет неоспоримую научную новизну, достаточную практическую значимость и отвечает всем требованиям п. 9 «Положения о

присуждении ученых степеней», предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Больших Александр Андреевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13 – Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов.

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Аэродинамика, конструкция и прочность летательных аппаратов» (протокол №4 от 05 ноября 2024 года).

Заведующий кафедрой «Аэродинамика, конструкция и прочность летательных аппаратов» МГТУ ГА,
доктор технических наук, профессор

Почтовый адрес: 125993, г. Москва,
Кронштадтский бульвар, 20,
тел. (499) 459-07-91
e-mail: m.kiselev@mstuca.ru



Киселев М.А.

Профессор кафедры «Аэродинамика, конструкция и прочность летательных аппаратов» МГТУ ГА,
доктор технических наук, доцент

Почтовый адрес: 125993, г. Москва,
Кронштадтский бульвар, 20,
тел. (499) 459-07-37
e-mail: v.efimov@mstuca.ru




Ефимов В.В.

Ученый секретарь кафедры «Аэродинамика, конструкция и прочность летательных аппаратов» МГТУ ГА,
кандидат технических наук, доцент

Почтовый адрес: 125993, г. Москва,
Кронштадтский бульвар, 20,
тел. (499) 459-07-37
e-mail: m.efimova@mstuca.ru



Ефимова М.Г.

С отзывом ознакомлен  28.11.2024,