

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

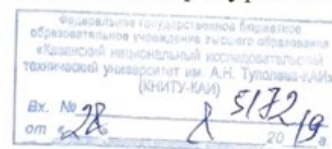
на диссертационную работу Семешко Марии Александровны на тему «Технология изготовления из композиционных материалов элементов планера легких самолетов с повышенными прочностными характеристиками», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов.

Диссертационная работа Семешко М.А. посвящена решению задачи повышения прочностных характеристик и как следствие весовой эффективности элементов планера легкого самолета из полимерных композиционных материалов.

Одной из проблем развития авиационной промышленности является обеспечение высокой прочности конструкции при ее малом весе и одним из вариантов решения данной проблемы является использование новых материалов и инновационных технологий.

Автором проанализирован большой объем отечественных и зарубежных научных публикаций по теме и убедительно показано, что вопросам разработки новых материалов и решений по технологии и оснащению производства, позволяющим обеспечить высокие прочностные характеристики при экономической эффективности в условиях производства самолетов малой авиации практически не уделяется внимания. В связи с тем, что производство легких самолетов из-за вопросов экономики не может быть обеспечено всем разнообразием современных технологий и оборудования, применяемых при производстве «большой» авиации. В диссертационной работе проводятся **актуальные исследования** по совершенствованию существующих технологических процессов изготовления элементов летательных аппаратов, а также методов расчета параметров этих технологических процессов и оборудования.

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений и списка литературы из 95



наименований, изложена на 146 страницах машинописного текста, включающих 58 рисунков и 17 таблиц.

Во введении автор обосновывает актуальность темы диссертации, формулирует научную новизну, практическую значимость работы и основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе проведен анализ современного состояния проблемы повышения прочностных характеристик и весовой эффективности элементов конструкции легких самолетов.

Агрегаты планеров изготавливаются целиком, что дает возможность подвергать их в таком виде термической обработке. В условиях применения малогабаритной оснастки и оборудования есть возможность изготовления специальных видов заполнителя.

На основе проведенного анализа материалов и конструкции элементов планера намечены основные задачи исследования по совершенствованию технологии изготовления с целью повышения прочностных характеристик элементов конструкции легких самолетов.

Во второй главе автором рассмотрены особенности технологии изготовления деталей типа обшивок с целью повышения их прочностных характеристик: приведены результаты исследования нового полимерного связующего с заданными техническими характеристиками; исследовано влияния термостатирования на прочностные свойства углепластиковых панелей крыла самолета; представлены методики расчета параметров процесса нагрева листовой заготовки от электронагреваемой оснастки и определения потребного давления для пропитки углеткани.

В третьей главе разработана и опробована технология изготовления ячеистых заполнителей из полимерных бумаг Nomex® и Kevlar® с наномодифицированным покрытием.

В главе четыре рассматривается вопрос формообразования складчатой конструкции из заготовки с гофрированным заполнителем. Предложена новая методика определения геометрических параметров заполнителя с

учетом толщины материала. Разработаны аналитические методики расчета параметров формообразования многослойных панелей. Представлены расчетные зависимости для определения изгибной жесткости исходных заготовок по линии бига. Создана методика, позволяющая визуализировать складчатый блок в различном рельефном состоянии с использованием имитационных моделей, разработанных средствами современных систем автоматизированного проектирования.

В главе пять приводятся результаты апробации и внедрения результатов исследования.

Общие выводы содержат основные результаты работы.

Научная новизна диссертационного исследования и полученных результатов заключается в следующем:

1. Получены сравнительные характеристики нового связующего материала, предназначенного для замены импортных.
2. На основании рассмотрения термодинамического состояния оснастки и препрега даны расчетные зависимости для определения параметров операции термостатирования и оборудования
3. Установлено влияние наномодифицированного покрытия полимерной бумаги на прочностные характеристики панелей с ячеистым складчатым наполнителем.
4. Разработана методика расчета развертки для складывания с учетом толщины исходного листового материала.
5. Получены расчетные зависимости для определения изгибной жесткости в сечении биговки с учетом напряженно-деформированного состояния.
6. На основании формул изгибной жесткости установлены сравнительные характеристики эффекта биговки для различных видов заготовок.

Практическую ценность работы определяет то, что технологические процессы (изготовление панелей с применением складчатого ячеистого

заполнителя с наномодифицированным упрочняющим покрытием, процесс термостатирования высоконагруженных частей конструкции легких самолетов, а также технология изготовления панелей с определением параметров с учетом толщины материалов), разработанные с использованием результатов исследования, позволяют снизить вес конструктивных элементов и их себестоимость.

Диссертация и автореферат соответствуют п.12 паспорта специальности 05.07.02 – проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов – «Технологические процессы, специальное оборудование для изготовления деталей летательных аппаратов, включая технологию изготовления деталей из композиционных материалов».

Автореферат объективно отражает основные положения диссертационного исследования. Язык и стиль написания диссертационной работы характеризуются ясностью и четкостью изложения материалов.

Степень обоснованности и достоверности полученных научных результатов подтверждается тем, что они получены в ходе комплексного исследования с применением апробированных гипотез при соблюдении математической строгости преобразований и согласования результатов теоретических и экспериментальных исследований. Положения, выносимые на защиту, обоснованы применением общепринятых теоретических положений – механики деформированных твердых тел, теории реологии вязкопластических сред, а также теории теплофизических процессов.

Материалы, включенные в диссертацию, опубликованы в 9 научных публикациях, из которых 6 статей в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК (в том числе 6 статей в высокорейтинговых изданиях, индексируемых в базе данных «Скопус» (Scopus), а также 3 статьи в прочих изданиях, в том числе 2 в сборниках материалов международных научных конференций, что также подтверждает достоверность и обоснованность научных положений выполненной диссертационной работы.

Имеется несколько *замечаний*, не влияющих на общую положительную оценку диссертационной работы.

1. Не ясно как сделан вывод из формулы (2.24): чем больше плотность ткани, тем больше давление в смоле, пропитывающей ткань. В этой формуле нет параметра, учитывающую плотность.

2. В главе 4 нет вывода о том, какая биговка эффективнее: при упругом или при упруго-пластическом изгибе.

3. В тексте имеются опечатки, неточности в формулировках. Встречаются некорректные определения.


Отмеченные выше замечания не ставят под сомнение основные защищаемые положения диссертационного исследования.

Считаю, что диссертационное исследование является завершенной научно-квалификационной работой и соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» №842 от 24 сентября 2013 г. (с изм. от 01.10.2018 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям по техническим наукам, а соискатель, Семешко Мария Александровна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов.

Официальный оппонент, доцент
кафедры механики ФГБОУ ВО
«Казанский государственный
архитектурно-строительный
университет», к.ф.-м.н.



Собственноручную подпись
Р. Шакирзянов
Проверяю
Заместитель Отдела кадров
9. 08 2019 г. Р.П.

 Ф.Р. Шакирзянов

ФГБОУ ВО «Казанский государственный
архитектурно-строительный университет»
420043, Республика Татарстан, г. Казань,
ул. Зеленая, 1
+7 (843) 510-47-23
e-mail: faritbox@mail.ru