

ХОЛДИНГ ВЕРТОЛЕТЫ РОССИИ
Акционерное общество
«Национальный центр вертолетостроения
им. М.Л. Миля и Н.И. Камова»
(АО «НЦВ Миль и Камов»)
ул. Гаршина, д. 26/1, рп Томилино
городской округ Люберцы
Московская обл., 140070
Тел.: +7(495) 669-23-90, +7(495) 647-32-10
Факс: +7(498) 553-80-02, e-mail: mvz@mi-helicopter.ru
ОГРН 1027739032969, ИНН 7718016666
www.russianhelicopters.aero

19.11.2020 № 33291
На № _____ от _____

Отзыв оппонента на диссертацию
Колпакова А.М.

Ученому секретарю
диссертационного совета
Д 212.125.10 на базе
Федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего
образования «Московский
авиационный институт
(национальный
исследовательский
университет)»

к.т.н, доценту
Денискиной А.Р.

125993, г. Москва, А-80, ГСП-3
Волоколамское шоссе, дом 4

Уважаемая Антонина Робертовна!

Направляем Вам отзыв официального оппонента Кручинина М.М. на диссертационную работу Колпакова Андрея Михайловича на тему «Исследование трехслойных несущих поверхностей авиационных конструкций с возможностью управления пограничным слоем» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

Приложение: Отзыв на 6 л. в 2-х экз.

Субашенкин
Главный конструктор
вертолетной техники «Ми»

С.А. Новоселов

Кручинин М.М.
8 (495) 669-23-90 (53-51)

10.01/91

Губин

Центр документационного
обеспечения МАИ

26.11.2020 г.

Ученому секретарю диссертационного
совета Д 212.125.10 при федеральном
государственном бюджетном
образовательном учреждении
высшего образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский
университет)» (МАИ)

к.т.н., доценту Денискиной А.Р.

125993 г. Москва,
Волоколамское шоссе, д. 4

ОТЗЫВ

Официального оппонента к.т.н. Кручинина М.М.

на диссертационную работу Колпакова Андрея Михайловича «Исследование трехслойных несущих поверхностей авиационных конструкций с возможностью управления пограничным слоем», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

Актуальность темы диссертации

Диссертация Колпакова Андрея Михайловича посвящена решению актуальной научной задачи направленной на решение проблемы расширения функций составных частей трёхслойных конструкций, а именно: исследованию возможности реализации эффекта управления пограничным слоем несущих поверхностей, за счёт транзита рабочего тела через заполнитель трехслойной конструкции, обеспечивающий подкрепление несущих слоёв, имеющих двойную кривизну.

Целью исследования является разработка методики определения облика конструкции трехслойных несущих поверхностей, учитывающей специфику возможности управления пограничным слоем за счёт транзита воздуха через заполнитель и обладающей необходимой несущей способностью.

В качестве **объекта** исследования выбрана трехслойная несущая поверхность с возможностью управления пограничным слоем.

Предметом исследования является процесс определения облика несущей поверхности, имеющей трёхслойную конструкцию с возможностью управления пограничным слоем.

Актуальность работы определяется следующим:

1) В последнее время в научном сообществе активно разрабатываются проекты систем управления пограничным слоем летательных аппаратов, предназначенных для решения задач снижения ограничений, предъявляемых к взлетно-посадочным полосам.

2) Развитие современной науки позволяет проектировать, создавать и применять новые типы заполнителей трёхслойных конструкций, которые обладают рядом преимуществ по сравнению с традиционными.

Таким образом, тема диссертационной работы соискателя Колпакова Андрея Михайловича является актуальной и соответствует специальности 05.07.02 – «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

Обзор структуры и содержания работы.

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы из 103 наименований и двух приложений. Общий объем работы составляет 167 страниц машинописного формата с 118 рисунками. Оформление текста диссертации отвечает требованиям ВАК.

Во введении, в соответствии с требованиями к содержанию и оформлению диссертационных работ, автором обосновывается актуальность темы исследования, описывается степень разработанности темы исследования, формулируется цель диссертационного исследования и ставятся задачи, последовательное решение которых необходимо для достижения цели исследования, формулируются полученные автором результаты, имеющие существенную научную новизну, с учетом полученных результатов обоснована теоретическая и практическая значимость работы, изложены методы исследования, перечислены положения, выносимые автором на защиту диссертационной работы, а так же приведены сведения об апробации результатов диссертационного исследования и о важнейших публикациях автора.

В первой главе диссертационной работы описан принцип работы современных систем управления пограничным слоем, выделены задачи, решаемые при помощи трёхслойных несущих поверхностей с возможностью управления пограничным слоем с их последующим анализом с целью систематизации ограничений, накладываемых условиями эксплуатации и

специфических требований, предъявляемых к структуре заполнителей трёхслойных конструкций, обеспечение которых необходимо для возможности осуществления управления пограничным слоем несущих поверхностей современных систем управления пограничным слоем.

В результате выделена двуединая проблема создания облика трёхслойной несущей поверхности с возможностью управления пограничным слоем, которая включает в себя требование обеспечения несущей способности одновременно с необходимостью внутренней проницаемости для обеспечения возможности транзита потока воздуха через конструкцию.

Проведен аналитический обзор существующих структур различных заполнителей трёхслойных конструкций с последующим анализом на соответствие требованиям, предъявляемым к облику трёхслойных несущих поверхностей с возможностью управления пограничным слоем.

Описано современное состояние по разработкам в данной области, подтверждающее, малую степень изученности вопроса.

Разработаны различные варианты конструкций заполнителей трёхслойных конструкций названных дискретными, проведёна параметризация облика элементарных ячеек дискретного заполнителя и анализ различных конструкций элементарных ячеек имеющих дискретную структуру на соответствие требованиям, предъявляемым к облику трёхслойных несущих поверхностей с возможностью управления пограничным слоем.

Во второй главе рассмотрена модель трёхслойной несущей поверхности с возможностью управления пограничным слоем с точки зрения обеспечения критерия внутренней проницаемости заполнителя, а так же влияние картины обтекания несущей поверхности, на геометрические параметры слоёв заполнителя, обеспечивающие возможность транзита рабочего тела к требуемым зонам несущих слоёв с целью обеспечения управления пограничным слоем.

Разработана конструкция инструментария для проведения исследований в аэродинамической трубе.

В третьей главе проводится исследование прочностных особенностей трёхслойных несущих поверхностей авиационных конструкций с заполнителями, состоящими из ячеек, имеющих дискретную структуру, проводится компьютерное моделирование прочностных испытаний, решается практическая задача повышения устойчивости несущих слоёв, актуальная для рассматриваемых типов заполнителей, решается задача рационализации распределения массы материала заполнителя внутри объёма конструкции несущей поверхности, решается практическая задача предотвращения внутреннего расслоения сборных дискретных заполнителей.

Даются рекомендации по методу повышения устойчивости несущих слоев, более рациональному распределению объема материала заполнителя внутри конструкции, определению мест расположения контактных площадок ячеек имеющих дискретную структуру в конструкции многослойного сборного заполнителя.

Четвертая глава посвящена влиянию на облик трехслойных несущих поверхностей авиационных конструкций с возможностью управления пограничным слоем прикладных технологических аспектов изготовления слоёв дискретного заполнителя из листовых заготовок при помощи обработки давлением, обеспечивающих возможность серийного производства, а так же обеспечению надежного соединения сборного дискретного заполнителя в единую конструкцию. Произведена корректировка облика заполнителя с учётом технологических ограничений.

В заключении перечислены результаты диссертационной работы, составляющие основу проведенного исследования, имеющие научную новизну и практическую ценность и показаны пути дальнейшего развития в данном направлении.

Научная новизна диссертационной работы

Анализ современной периодической литературы и важнейших монографий по профилю диссертационной работы позволяет сделать заключение о высокой степени новизны полученных автором результатов, удовлетворяющей требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Достоверность научных результатов

Достоверность обосновывается адекватным применением сертифицированных пакетов прикладного программного обеспечения (пакета ANSYS и многоцелевого конечно-элементного комплекса для инженерного анализа ABAQUS).

Практическая значимость работы заключается в следующем:

- Достоинством работы является её оригинальность, актуальность и комплексный подход к решению задач;
- Подробное описание нового типа заполнителя для трехслойной панели, к достоинствам которого следует отнести высокие технологические характеристики в сочетании с высокими прочностными характеристиками при этом обеспечивается требуемый функционал конструкции.

Основные результаты работы изложены в трёх статьях в рецензируемых научных изданиях из рекомендованного перечня ВАК РФ. Результаты работы докладывались на семи международных конференциях. В соавторстве подано две заявки на выдачу патента российской федерации на изобретение. Автореферат в целом отражает основное содержание диссертации.

Замечания по диссертационной работе

1. В представленной работе в малой степени рассмотрена аэродинамика процесса истечения воздуха через отверстия в профиле, позволяющего управлять пограничным слоем. В качестве примера рассмотрен лишь один агрегат – закрылок. Хотелось бы видеть распространение методики, предложенной автором на другие аэродинамические поверхности, применяемые в авиастроении.
2. В тексте диссертации большое внимание уделено обзору применения в авиастроении ПКМ – полимерных композиционных материалов, хотя в работе рассмотрена трехслойная панель с металлическим наполнителем.
3. В работе не проведено сравнение предлагаемой автором конструкции трехслойной панели с обычной стрингерной панелью по критерию минимума по массе.
4. Не понятен критерий выбора расчетного случая для проведения исследования статической прочности конструкции закрылка.
5. При построении конечно-элементной модели наполнителя и обшивки трехслойной панели закрылка использованы трехмерные элементы типа TETRA, хотя в данном случае правильнее будет использовать поверхностные SHELL элементы, которые наиболее точно передают физику процессов, происходящих при нагружении конструкции.
6. В тексте диссертации присутствуют орфографические ошибки и нарушения правил пунктуации.

Следует отметить, что вышеперечисленные замечания не затрагивают основные положения диссертационной работы, выносимые на защиту, и не снижают научно-практическую значимость проведенных автором исследований.

Заключение

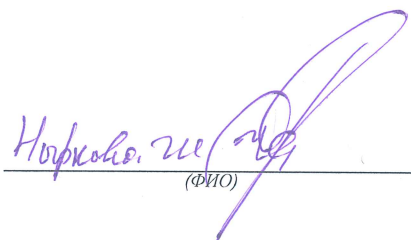
Диссертация Колпакова А.М. «Исследование трехслойных несущих поверхностей авиационных конструкций с возможностью управления пограничным слоем» выполнена на высоком уровне и представляет завершённое научное исследование и соответствует всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

Начальник группы КБ-4.3.2 ОКБ
к.т.н.


Кручинин М.М.
19.11.2020

Полнись официального оппонента к.т.н., Кручинина Михаила Михайловича удостоверяю.



Норкова. И. И.

(ФИО)

Полное название организации: «Национальный центр вертолетостроения имени М.Л.Миля и Н.И.Камова».

Адрес: 140070, Московская обл., г.о. Люберцы, р.п. Томилино, ул. Гаршина, д. 26/1

Телефон: +7 (495) 669 23 90

e-mail: mvz@mi-helicopter.ru