

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию аспиранта Волкова Антона Николаевича на тему «Моделирование и расчет сложных трехслойных конструкций с дискретным заполнителем», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.14. – Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов

Волков Антон Николаевич поступил в аспирантуру кафедры 602 «Проектирование и прочность авиационно-ракетных и космических изделий» в сентябре 2019 г. За прошедший период обучения им была подготовлена диссертация на тему «Моделирование и расчет сложных трехслойных конструкций с дискретным заполнителем».

Диссертационная работа Волкова Антона Николаевича посвящена решению актуальной задачи – исследованию прочности и расчету трехслойных конструкций с дискретным заполнителем. Для достижения указанной цели автор сформулировал несколько аналитических решений задачи определения НДС конструкции с дискретным заполнителем, а также расчету приведенных упругих параметров заполнителя.

Диссертационная работа аспиранта является продолжением и расширением методик расчета, подходов к исследованию прочности и моделированию трехслойных конструкций с дискретным заполнителем.

Диссертационная работа аспиранта является комплексным трудом, посвященным изучению особенностей прочностного расчета трехслойных конструкций с дискретным заполнителем и с учетом существующих методик расчета, и расширяет область их применения в структурах авиационной и ракетно-космической техники.

В целом работа состоит из 4-х глав. Во введении сформулированы: актуальность проблемы и проводимых исследований, цели и постановка задач, научная новизна, приведено обоснование полученных результатов.

В первой главе проведен всесторонний обзор существующих заполнителей для трехслойных и многослойных панелей, рассмотрены проблемы, характерные для конструкций с заполнителями, а также проведен анализ материала, посвященному расчету слоистых конструкций, содержащих различные заполнители, включая аналитические подходы к определению эквивалентных свойств.

Вторая глава содержит подходы к расчетам трехслойных структур с дискретным заполнителем. Рассмотрены особенности расчета, НДС характерные для конструкций, содержащих указанный заполнитель, с учетом

связи между поперечным сдвигом заполнителя в континуальной постановке и распределением напряжений в типовой ячейке. Исследовано влияние формы типовых ячеек на деформированное состояние несущих слоев. При рассмотрении этого явления было подробно проанализировано влияние изменения формы и кривизны элементов несущих слоев, а также соотношение параметров заполнителя и несущих слоев по сравнению с базовой квадратной формой несущего слоя типового элемента.

Третья глава посвящена способам определения приведенных геометрических и упругих параметров, как для трехслойных панелей, так и для ячеистого конусообразного заполнителя. Рассмотрены особенности представления ячеистого заполнителя, как математической функции, проведен анализ влияния геометрических параметров заполнителя на приведенные упругие характеристики. Установлена функция цилиндрической жесткости конусообразного дискретного заполнителя. Также представлены результаты сравнительного анализа подходов к решению задачи о нахождении напряженно деформированного состояния трехслойной панели с конусообразным дискретным заполнителем.

В четвертой главе приведено описание методики и результаты эксперимента, посвященного верификации предложенных методик расчёта трехслойных конструкций с дискретным заполнителем. Первая часть главы посвящена описанию процесса изготовления образцов, а также специальной оснастки, включая верификацию ее конструкции, необходимую для обеспечения достоверности и требуемой точности, полученных при проведении эксперимента результатов. В следующих частях приведены экспериментальные данные, а также их сравнение с результатами расчетов по различным методикам.

В заключении диссертационной работы сформулированы основные результаты исследования, посвященные моделированию и расчету и трехслойных конструкций с дискретным заполнителем на основании выбора эквивалентных характеристик или приведенных упругих параметров конструкции, а также особенностей местной потери устойчивости элементов несущего слоя.

В целом Волковым Антоном Николаевичем успешно решены задачи и реализованы планы исследований, которые были сформулированы перед началом работы над диссертацией.

Волковым Антоном Николаевичем опубликованы 13 печатных работ, 6 из которых в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 2 статьи – в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus, Web of Science, 3 статьи в материалах и трудах конференций, индексируемых в базе данных Scopus, а также

сборниках тезисов докладов конференций, оформлены патенты на 2 изобретения. Кроме того, аспирант выступил на 2 международных и российских научно-технических конференциях.

При обучении в аспирантуре Волков Антон Николаевич достаточно активно проявил себя в культурной и общественной жизни студенческого сообщества, включая проведение практических занятий, лабораторных работ и выполнение иной образовательной работы со студентами.

В целом Волкова Антона Николаевича можно охарактеризовать, как сложившегося научного работника в сфере проектирования и прочностного расчета летательных аппаратов и квалифицированного инженера-конструктора с глубокими познаниями в области моделирования и численного расчета. Аспирант обладает значительными познаниями в области расчета трехслойных конструкций, а также способен самостоятельно проводить исследования в области прочности многослойных конструкций с заполнителями, включая проведение экспериментов и моделирование сложных процессов с использованием прикладных программ. За время обучения в аспирантуре Волковым Антоном Николаевичем были продемонстрированы навыки выступлений с докладами на международных научно-технических конференциях, а также при подготовке и написании научных работ.

Считаю, что Волков Антон Николаевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.14. - Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов.

Научный руководитель:
Профессор, доктор технических наук
профессор кафедры 602 МАИ (НИУ)

125493, г. Москва, Авангардная ул., д.4
email: aa-zotov@inbox.ru

07.09.2023

Зотов Анатолий Александрович

Подпись Зотова А.А. заверяю:

Директор дирекции института №6



О.В. Тушавина