



Акционерное общество

**МИТ «КОРПОРАЦИЯ**

**«МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕПЛОТЕХНИКИ»**

Березовая аллея, д.10, Москва, Россия, 127273  
Телефон: (499) 907-37-74, Телефакс: (499) 907-37-29;  
e-mail: info@corp-mit.ru

Ученому секретарю ДС 24.2.327.09  
ФГБОУ ВО «Московский  
авиационный институт»  
(национальный  
исследовательский университет)  
Стрельцу Д.Ю.  
125993, РФ, г. Москва,  
Волоколамское шоссе, д.4

от 06.12.2023 № 5025/403-33  
На № 010/1800-19 от 09.11.23

Об отправке Отзыва

В ответ на ваш исх. 010/1800-19 от 09.11.23г. направляю Отзыв на автореферат Волкова Антона Николаевича.

Приложение: Отзыв на автореферат диссертационной работы «Моделирование и расчет сложных трехслойных конструкций с дискретным заполнителем», Волкова Антона Николаевича 3 л., 2 экз., н/с.

Заместитель генерального конструктора-  
Начальник отделения

В.И. Петрусев

Исп. Шепелева Ирина Олеговна  
Тел. 8 (499) 231-42-06

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

«8» 12 2023

012477



Березовая аллея, д.10, Москва, Россия, 127273  
 Телефон: (499) 907-37-74, Телефакс: (499) 907-37-29;  
 e-mail: mitemail@umail.ru

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального  
 директора и генерального  
 конструктора

А. А. Дорофеев  
 « 06 » декабря 2023 г.

## Отзыв

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

Создание современных ракетно-космических аппаратов требует решения ряда проблем, одной из которых является повышение энергетических характеристик и расширение температурного диапазона эксплуатации топливных баков и агрегатов планера. Поэтому представленная работа, посвященная исследованию возможности снижения массы и трудоёмкости изготовления силовых элементов летательного аппарата, путём применения трехслойных конструкций с дискретным заполнителем, несомненно, представляет научную и практическую значимость.

Автор на основе богатого теоретического и экспериментального материалов создал принципиально новый тип трехслойных элементов с дискретным конусообразным заполнителем, позволяющих изготавливать конструкции сложной формы без существенного деформирования структуры заполнителя, использовать пространство внутри конструкции

000033

для транспортировки жидкости и газа и препятствует накоплению конденсата во внутреннем пространстве за счет ячеек открытой структуры.

Диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения. Во введении обоснована актуальность решаемой проблемы, сформулированы цель и задачи исследования, а также показаны научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе сделан широкий обзор экспериментальных и теоретических работ по трехслойным конструкциям с различными видами заполнителей и проведена их сравнительная оценка.

Во второй главе приведены методы расчета трехслойных структур с дискретным заполнителем. Проведен анализ влияния формы и кривизны элементов несущего слоя на деформированное состояние типовой ячейки. Представлен расчет трехслойных конструкций с конусообразным дискретным заполнителем и определена местная потеря устойчивости несущих слоев.

В третьей главе рассмотрены новые методы расчета определения приведенных геометрических и упругих параметров трехслойных панелей и ячеистого заполнителя. Предложены методы сведения трехслойной панели с дискретным заполнителем к однородной ортотропной панели и определения эквивалентных упругих характеристик ячеистого заполнителя. Проведена верификация разработанного нового метода расчета на примере трехслойной панели, нагруженной распределенной внешней нагрузкой.

В четвертой главе представлены результаты экспериментов по определению прогибов трехслойных панелей с конусообразным дискретным заполнителем и эквивалентным модулем Юнга. Проведены испытания 12 панелей путем нагружения их сосредоточенной силой в центральной части и испытания трех образцов на сжатие для определения эквивалентного модуля упругости.

В заключении представлены основные научные результаты работы и намечены перспективы дальнейшего исследования данной темы.

Замечания по работе:

1. При верификации предложенного метода расчета путем сравнения с результатами расчета по методикам других авторов не дана цифровая невязка их расхождения и не сделаны выводы по влиянию размеров ячейки заполнителя на напряженно-деформированное состояние исследуемой модели.

2. Не показано весовое совершенство трехслойных конструкций с дискретным заполнителем по сравнению с конструкциями, изготовленными с другими типами заполнителя при одинаковых случаях нагружения.

Указанные замечания не являются принципиальными недостатками, а служат ориентиром автору в дальнейшей работе.

В целом представленная работа выполнена на высоком научном уровне, актуальна, имеет большое практическое значение и соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Волков Антон Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.14.

Заместитель генерального конструктора  
кандидат технических наук

В.И. Петрусев

Заместитель начальника отделения  
кандидат технических наук

Е.Н.Волков

Ведущий научный сотрудник  
кандидат технических наук

А.Я. Недбай