

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Волкова Антона Николаевича

на тему «Моделирование и расчет сложных трехслойных конструкций с дискретным наполнителем», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.14. – «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов»

Диссертационная работа Волкова А.Н. посвящена решению задачи расчета слоистых конструкций, содержащих легкий конусообразный дискретный наполнитель. Применение слоистых конструкций с легкими наполнителями позволяет достичь наибольшей прочности при минимальном весе по сравнению с подкрепленными клепанными и фрезерованными изделиями. В свою очередь, конусообразная форма дискретного наполнителя значительно расширяет функциональность силового элемента, позволяя, например, создавать активный контур охлаждения при аэродинамическом нагреве летательных аппаратов (ЛА). За счет оригинальной структуры конусообразные элементарные ячейки наполнителя не деформируются при изготовлении элементов сложной формы. Применение наполнителя подобной структуры в конструкции ЛА позволяет эффективно использовать межслоевое пространство в качестве каналов транспортировки газа, жидкости, не снижая массовую эффективность конструкции. В связи с вышеизложенным актуальность работы Волкова А.Н. не вызывает сомнений.

При выполнении исследований, соискателем получены новые научные результаты:

- разработаны методы определения напряженно-деформированного состояния при изгибе трехслойных пластин с конусообразным дискретным наполнителем;
- разработаны методы определения приведенных или эквивалентных упругих и геометрических параметров трехслойной конструкции с дискретным наполнителем;
- предложено аналитическое выражение для функции цилиндрической жесткости конусообразного дискретного наполнителя;

Уддел документационного  
обеспечения МАИ

«18» 12 2023г.

- определены граничные геометрические параметры типовой ячейки трехслойной конструкции с дискретным конусообразным наполнителем;
- установлены особенности и предложены методы расчета местной потери устойчивости несущих слоев в трехслойной конструкции с дискретным наполнителем.

Практическая значимость проведенных автором исследований состоит в разработке методов проведения численных и аналитических расчетов напряженно деформированного состояния трехслойных конструкций с дискретным наполнителем; в разработке метода расчета местной потери устойчивости несущих слоев конструкции с учетом дискретной структуры наполнителя. Волковым А.Н. исследовано влияние изменения параметров наполнителя при изготовлении конструкции на напряженно деформированное состояние. Благодаря установленным зависимостям упругих эквивалентных характеристик от различных параметров конусообразного дискретного наполнителя значительно облегчается проведение расчетов конструкций, основанных на принципе гомогенизации структуры наполнителя.

Результаты численных расчетов, выполненных автором, были сравнены с результатами, полученными в процессе анализа методом конечных элементов.

Основные результаты диссертационной работы Волкова А.Н. изложены в 12 научных публикациях, в том числе: 5 – из перечня ВАК РФ, 2 – в журналах, индексируемых в международной базе SCOPUS, 3 – в материалах международных конференций, а также получено 2 патента РФ на изобретения.

Диссертационная работа прошла апробацию на многочисленных научно-технических конференциях различного уровня.

Вместе с тем по диссертационной работе можно высказать следующие замечания и предложения.

Волковым А.Н. выполнены расчеты соединения легкого конусообразного дискретного наполнителя и несущих слоев конструкции при сдвиге. При этом не доказано, что сдвиговая прочность предлагаемых автором слоистых конструкций имеет более высокие значения по сравнению с аналогичными трехслойными конструкциями, содержащими наполнитель другой формы. В дальнейшем автору предлагается продолжить исследования в этом направлении.

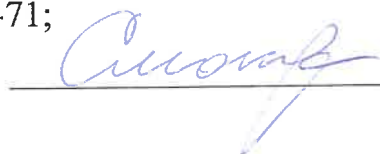
Высказанные замечания не влияют на ценность и не снижают положительной оценки диссертационной работы Волкова А.Н., которая представляет собой законченное научное исследование.

На основании автореферата можно сделать вывод, что диссертационная работа Волкова А.Н. выполнена на высоком научно-техническом уровне и полностью отвечает всем требованиям п.п. 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а ее автор, Волков Антон Николаевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.14. – «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов».

Смотрова Светлана Александровна,  
директор Научного центра неразрушающего контроля Государственного  
научного центра Федерального государственного унитарного предприятия  
«Центральный научно-исследовательский институт черной металлургии  
имени И.П. Бардина», доктор технических наук (специальность  
05.07.07 «Контроль и испытание летательных аппаратов и их систем»);  
e-mail: [s.smotrova@chermet.net](mailto:s.smotrova@chermet.net), тел.: +7 (985) 993-92-71;

даю согласие на обработку персональных данных

Дата составления отзыва 14.12 2023 г.



Подпись С.А. Смотровой удостоверяю:

Заместитель генерального директора

по производству



С.Ю. Манегин

Государственный научный центр Федеральное государственное унитарное  
предприятие «Центральный научно-исследовательский институт черной  
металлургии имени И.П. Бардина» (ГНЦ ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П.  
Бардина»

105005, г. Москва, ул. Радио, д.23/9, стр. 2

тел.: +7 (495) 777-93-02; факс: +7 (495) 777-93-00, [chermet@chermet.net](mailto:chermet@chermet.net)