

ОТЗЫВ

*на автореферат диссертации Нуримбетова Алибека
Усипбаевича на тему "Стержневые и полупространственные
модели деформирования слоистых закрученных изделий в поле
стационарных и нестационарных нагрузок", представленной
на соискание ученой степени доктора технических наук по
специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого
тела».*

Диссертация Нуримбетова А.У. посвящена актуальной проблеме - стержневой модели деформирования закрученных многослойных анизотропных стержневых изделий, находящихся в поле стационарных и нестационарных нагрузок.

К настоящему времени разработана большое число вариантов математических моделей многослойных закрученных конструкций из изотропных материалов: стержней, пластин, оболочек и каждый из этих вариантов базируется на различных гипотезах и предположениях и имеет свою область применения. В связи применением новых композиционных материалов в конструкциях особую **актуальность** получили математические модели расчета напряженно-деформированное состояние (НДС) закрученных слоистых анизотропных стержневых изделий. Проблема моделирования закрученных стержневых изделий со слоистой структурой представляет **фундаментальную** задачу и требует подробного научного исследования, и этому посвящена настоящая диссертация. Построение универсальных математических моделей закрученных стержневых изделий со слоистой анизотропной структурой, разработка метода расчета НДС таких конструкций и получение конкретных результатов, отражающих особенности деформирования анизотропного слоя многослойных закрученных стержневых изделий, делает тему диссертационной работы **важной и в теоретическом и в практическом плане.**

При определений НДС многослойных анизотропных закрученных стержневых изделия, **актуальны и востребованы теории**, позволяющие учитывать геометрическую и физическую нелинейность, слоистость, внутреннюю структуру материала слоя сечения конструкции. Сложная геометрическая форма, особенности конструкции и микроструктуры материала слоя многослойных закрученных анизотропных изделия во многих случаях не позволяет решить статические и динамические задачи численно даже на современных ЭВМ. Новые механические свойства слоя многослойного стержня приводит к новым задачам, нуждающимся в математическом исследовании и моделировании. Диссертация посвящена построению одному из перспективных направлений – стержневой модели деформирования закрученных анизотропных многослойных стержневых изделия произвольного сечения, позволяющие удовлетворить граничным условиям на всех поверхностях многослойного стержня.

Необходимость постановки проведения данной работы обусловлена тенденцией развития перспективной техники и наукоемких технологий. По сути, автор предлагает модель деформирования многослойных анизотропных закрученных стержневых изделий, позволяющие определять НДС таких конструкций на этапе эскизного проектирования. Среди предложенных методов исследования привлекают внимание вариационные методы механики деформируемого твердого тела, преимущество которых очевидны как в теоретической, так и с практической точки зрения. Умелое сочетание последних с численно-аналитическими методами позволили решить ряд практических задач определения НДС многослойных закрученных анизотропных стержневых изделий, подверженных действиям стационарных нагрузок.



К числу несомненных достоинств диссертационной работы следует отнести единый подход в решении задачи определения НДС многослойных естественно-закрученных стержневых конструкции. Разработанные на этой основе численно-аналитические методы и алгоритмы корректно адаптированы к реальным условиям технологических процессов изготовления многослойных анизотропных конструкции, применяемых в газотурбинных двигателях. В этом заключается **новизна и практическая значимость** диссертации.

Научная новизна и основные результаты диссертации заключается в том, что автором получены расчетные формулы разрешающих уравнений для определения деформаций призматических тел с учетом слоистой структуры, в части изучения влияния числа слоев, свойств отдельных слоев, их взаимодействия и деформации поперечного сечения; разработана методика решения дифференциальных уравнений, позволяющее определить НДС в призматических телах, с удовлетворением всех граничных условий на контактных поверхностях многослойных анизотропных тел и учесть закономерности распределения касательных напряжений и перемещений; построена для определения жесткости на кручение слоистых анизотропных стержней произвольного сечения оригинальная методика с использованием решения задачи кручения методом конечных элементов (МКЭ); разработаны алгоритм и программы, позволяющие проводить раскрой сечений по слоям, с целью варьирования их физических параметров для обеспечения надлежащей прочности, жесткости и сохранения формы конструкции; для естественно-закрученных слоистых анизотропных стержней новые кинематические соотношения, которые учитывают нелинейные деформации, эффекты действия поперечных сил и НДС в плоскости в сечении, что хорошо согласуются с имеющими экспериментальными данными; основные соотношения для расчета НДС в композитных телах стержневого типа в поле центробежных сил; расчетные соотношения для определения технических частот исследуемых тел, пригодных как для теоретических, так и прикладных целей.

Автор существенно развил моделирование деформирования теории закрученных многослойных анизотропных стержней, разработал математические модели деформирования и его алгоритм расчета при выполнении граничных условий на всех поверхностях этих тел.

Все это свидетельствует о фундаментальном подходе к решению сформулированных в диссертации задач и проблем на основе современных представлений и достижений механики деформируемого твердого тела и вычислительной математики.

Основные положения диссертации изложены в 38 публикациях.

Результаты, полученные в диссертации, имеют важное теоретическое и прикладное значение, их можно применять при решении практических задач расчета прочности закрученных многослойных стержневых изделий.


Автореферат дает четкое представление о содержании диссертации, основные результаты диссертационной работы неоднократно докладывались на конференциях и научных семинарах, в том числе в ИМАШ РАН. Содержание автореферата позволяет сделать вывод, что работа соискателя выполнена на высоком научном уровне, имеет прикладное и теоретическое значение.

Существенных недостатков в автореферате не выявлено, кроме 2-3 незначительных опечаток и отсутствие единого стиля представления графического материала: разные шрифты в подписях осей, разные толщины линии на графиках.

Можно заключить, что автор показал высокую квалификацию, умение ставить и решать сложные научные задачи. Диссертационная работа **"Стержневые и полупространственные модели деформирования слоистых закрученных изделий в поле стационарных и нестационарных нагрузок"** представляет собой завершенную научно-квалификационную работу соответствующую требованиям «Положения о

присуждении ученых степеней», утвержденного Правительством РФ №842 от 24 сентября 2013 года, предъявляемым ВАК к докторским диссертациям, а ее автор **Нуримбетов Алибек Усипбаевич** заслуживает присуждения искомой ученой степени доктора технических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела».

Зам. директора по научной работе
ИМАШ РАН
д.ф-м.н., профессор

 А.М. Думанский

Адрес: 101990, Москва, Малый Харитоновский переулок, д. 4.
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова
Российской академии наук (ИМАШ РАН)
Телефон: +7 (499) 135-30-74, E-mail: alduman@rambler.ru

Подпись д.ф-м.н., профессора А.М. Думанского
удостоверяю:



3.02.2017г.

Алибек Усипбаевич по материалам
Алибек Усипбаевич