

ОТЗЫВ о расширенном издании

Гелимсон Лев Григорьевич. Обобщение аналитических методов решения задач прочности типовых элементов конструкций в технике высоких давлений: диссертация на соискание учёной степени доктора технических наук: 01.02.06 Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры. Мюнхен: Изд. Всемирной Академии наук «Коллегиум», 1992г, 2022г. 556 с.

В диссертации выдвигается и реализуется на примере анализа прочности высоконагруженных конструктивных элементов машин, приборов и аппаратуры, в том числе светопрозрачных, методология инженерного анализа, основанная на следующем ряде идей:

– идее использования для построения собственных функций рассматриваемых математических операторов минус-остепенения;

– идее нормального взвешивания данных для использования лучших (по определённому критерию) из них;

– идее обобщения полиномиальных методов (полу)степенным методом с решениями в (полу)степенных рядах с учётом линейной независимости степенных функций;

– идее использования методов минимизации (среднеквадратично, минимаксами модулей и коллокационно) невязок сопряжения аналитических решений для макроэлементов, а также минимизации и устранения соответствующих невязок сопряжения аналитических решений, по сути – использования «спуска» по невязкам сопряжения;

– идее снижения рабочих расфокусировок изображений подводных объектов предварительной (противоположно средней рабочей) расфокусировкой иллюминаторов высокого давления;

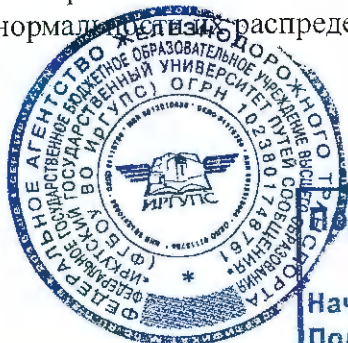
– идее использования инвариантности безразмерного напряжения с одновременным приведением размерного главного напряжения к безразмерному виду делением его функции на модуль функции одноосных пределов в соответствующем направлении.

Актуальность диссертации для динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры определяется двумя факторами: необходимостью разработки теоретического фундамента построения аналитически замкнутых методов решения задач механики деформирования и прочности трёхмерных тел с **целью** их рационального проектирования, а также необходимостью построения системы тестов для оценки достоверности получаемых численных результатов моделирования.

Научная новизна и практическая ценность диссертации определяется следующим:

1. В диссертации сформулированы, обоснованы и развиты идеи (математическая, метрологическая, оптико-механическая и прочностная), образующие теоретический фундамент осуществления инженерных исследований с использованием аналитических методов проектирования и управления (по критерию инженерной рациональности) уровнем и видом напряжённо-деформированного состояния (НДС), а также жёсткостью, прочностью и оптическими свойствами трёхмерных несущих и светопрозрачных элементов техники высоких давлений.

2. В диссертации даётся существенное развитие теории измерения физических величин, а также методика оценки и исправления погрешностей усреднения в случае неоднородных распределений, а также методика построения аналитических приближений к дискретным данным при использовании лучших из них (по заданному критерию). Построенная теория позволяет значительно уточнить аналитическое описание экспериментальных данных при их нормально взвешенном учёте безотносительно нормального закона распределения и без исключения выбросов измерений.



Подпись *Ильина И.В.А.*

ЗАВЕРЯЮ:

Начальник общего отдела Иргупс

Подпись *Ильина И.В.*

« 10 / 03 / 2025 г. »

09.03.2025

3. В диссертации предложен общий аналитический подход к инженерному анализу НДС конструктивных элементов различных систем сложной пространственной формы, основанный на процессе сопряжения решений в отдельных элементах рассматриваемых систем. Показано, что предложенный подход позволяет минимизировать и устранять возможные невязки сопряжения получаемых приближённых решений, а также получать решения трёхмерных задач механики деформирования и оптики в случае осесимметричного изгиба составных цилиндрических тел при их тепловой сборке.

4. В диссертации разработаны новые аналитические методы инженерного анализа и оптимизации (по заданным критериям) уровня и вида НДС и прочности конструктивных элементов оптико-механических систем высокого давления, в т. ч. с концентраторами напряжений, трением, взаимными сцеплением и проскальзыванием.

5. Реализация предложенной в диссертации системы идей (математических, метрологических, оптико-механических и прочностных) позволила выявить важные для оптической техники закономерности деформирования и работы светопрозрачных элементов. Учёт этих закономерностей в процессе проектирования рассматриваемых систем позволил существенно улучшить их эксплуатационные свойства, в частности, существенно снизить деформационную расфокусировку иллюминаторов высокого давления.

6. Предложенные в диссертации аналитические методы инженерного анализа и совершенствования, рассматриваемых в диссертации оптико-механических систем, позволили разработать их принципиально новые конструкции, защищённые авторскими свидетельствами на изобретения.

Достоверность результатов, представленных в диссертации, определяется путём сопоставлений аналитических и численных результатов моделирования рассматриваемых технических объектов и соответствующих модельных решений, а также полученных формул и расчётов по ним с результатами применения известных аналитических решений и расчётами по ним, итогами реализации численных методов и экспериментальными данными.

Расширенный вариант диссертации дополнительно представил:

- общую теорию и метод построения наилучших (по заданному критерию) аналитических приближений к дискретным экспериментальным данным
- методика учёта разброса экспериментальных данных, отличающаяся учётом лучших (по заданному критерию) из них;
- методика учёта разброса экспериментальных данных, отличающаяся взвешенным учётом всех данных, в том числе данных со значительным разбросом;
- общий итерационный метод наименьших нормально взвешенных степеней, в том числе квадратов;
- параметрический метод устранения невязок осевого перемещения конструктивных элементов составных осесимметричных цилиндров.

Анребация данной диссертации достаточно представительна:

- её основные результаты докладывались и обсуждались на 30 Всесоюзных, межрегиональных и Международной научно-технических конференциях;
- в целом диссертация докладывалась и обсуждалась на 10 научных семинарах в академических институтах и ведущих вузах, в том числе:
 - в Институте проблем машиностроения АН Украины;
 - в Институте механики АН Украины имени С.П. Тимошенко;
 - в Институте проблем прочности АН Украины.



Подпись *Ильина И.Б.*
ЗАВЕРЯЮ:
Начальник общего отдела Иргупс
Подпись *Ильин И.Б.*
« 10 / 03 2025 г.

09.03.2025

Основное содержание диссертации опубликовано в трёх научных монографиях и в 72 научных статьях и тезисах докладов; технические решения, принятые на основе инженерного анализа различных механических и оптико-механических систем, реализованного с помощью предложенных в диссертации подходов, защищены 30 авторскими свидетельствами на изобретения.

Результаты представленных в диссертации исследований иллюминаторов внедрены в Ленинградском институте точной механики и оптики и в НИПИокеангеофизика ПО «Южморгеология». Сосуды высокого давления, плунжеры и другие конструкции, проектные и поверочные расчёты выполненные автором разработанными им методами, внедрены в Институте проблем прочности АН Украины, в НИИ компрессорного машиностроения, в НИИ атомного и энергетического насосостроения и во многих других организациях со значительным экономическим эффектом.

Не свободна диссертация и от некоторых недостатков. Замечания по докторской диссертации:

- 1) не все известные методы решения задач прочности упомянуты в аналитическом обзоре;
- 2) сложные общие результаты далеко не всегда поясняются конкретными примерами;
- 3) нет данных о внедрении результатов диссертационных исследований в учебный процесс.

Указанные недостатки не снижают общего высокого научного уровня рассматриваемой диссертации.

Рассматриваемая диссертация Льва Григорьевича Гелимсона — законченное исследование всех основных стадий решения задач прочности и обеспечения работоспособности высоконагруженных конструктивных элементов техники высоких давлений. Основное достоинство полученных в нём результатов — в них даётся обобщение аналитических методов инженерного анализа типовых конструктивных элементов техники высоких давлений на случай рассмотрения конструктивных элементов сложной пространственной конфигурации. Указанная особенность позволяет использовать полученные в диссертации результаты в качестве модельных в широком практически значимом классе задач. Работа открывает значительные перспективы дальнейших обобщений и широких приложений. Часть результатов со временем может войти в учебную литературу по сопротивлению материалов, механике деформируемого твёрдого тела и прикладной математике.

В целом, по своей актуальности, научной новизне, достоверности и практической ценности результаты, представленные в рассматриваемой диссертации, являются крупным научным достижением и образуют новое перспективное научное направление в динамике, прочности машин, приборов и аппаратуры.

Кандидат физико-математических наук (научная специальность «Механика деформируемого твёрдого тела»), доктор технических наук (научная специальность «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры»), «Заслуженный профессор Иркутского государственного университета путей сообщения»



Л. Цвик Л.Б. Цвик
09.03.2025

Подпись	<i>Цвика Л.Б.</i>
ЗАВЕРЯЮ:	
Начальник общего отдела ИРГУПС	
Подпись	<i>Лет-Давыдов И.И.</i>
10 03 2025 г.	