

## ОТЗЫВ о расширенном издании

Гелимсон Лев Григорьевич. Обобщение аналитических методов решения задач прочности типовых элементов конструкций в технике высоких давлений: автореферат диссертации на соискание учёной степени доктора технических наук: 01.02.06 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры». Мюнхен: Издательство Всемирной Академии наук «Коллегиум», 1993г., 2022г. 64 с.

Автореферат ясно излагает сущность и главные результаты диссертации, **цель** которой – создание и идейное развитие ряда теорий (математической, метрологической, оптико-механической и прочностной) как фундамента аналитических методов инженерного анализа несущих и светопрозрачных элементов техники высоких давлений.

**Актуальность** диссертации для динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры определяется необходимостью построения аналитических решений рассматриваемых задач. Связано это с тем, что широко распространённые в настоящее время численные методы могут иметь значительные погрешности, вызываемые неадекватной схемой их реализации, накоплением ошибок округления, принципиальной некорректностью рассматриваемых задач или требующих своей регуляризации.

**Научной новизной и практической ценностью** результатов, представленных в диссертации, обладают следующие положения.

### 1. Предложенные теории и методы:

- теория общих математических задач как количественных множеств функциональных соотношений с известными операторами над искомыми функциями известных аргументов;
- теория видов собственных функций, в т. ч. собственных функций для множества операторов как обобщение понятия собственной функции отдельного оператора;
- метод решения функциональных уравнений, основанный на разбиении системы функциональных соотношений задачи на разрешающую подсистему простейших отношений и на остаточную оценочную подсистему более сложных соотношений;
- метод простого и сложного преобразования разрешающей системы соотношений, (минус-умножения и минус-деления, минус-остепенения и минус-укоренения), а также реализация предлагаемой методологии для инженерного анализа различных критериев прочности.

### 2. Ряд новых метрологических теорий:

- #### 2.1) общая теория и методы измерения физических величин, оценки и исправления погрешностей усреднения при рассмотрении неоднородных распределений, в частности,
- теория искажения результатов измерений существенно неоднородных распределений;
  - теория погрешностей усреднения при измерениях существенно неоднородных распределений;

– теория обращения оператора усреднения с решением проблем существования, единственности, а также точного или приближённого построения такого обращения;

#### 2.2) общая теория и метод наилучших аналитических приближений к дискретным экспериментальным данным в частности:

- теория анализа методов обработки данных с доказанными недостатками оценки абсолютной и относительной погрешностей, а также метода наименьших квадратов;
- теория анализа методов взвешивания экспериментальных данных для опоры на лучшие (по заданному критерию) из них при использовании метода наименьших квадратов;

### 3. Ряд оптико-механических теорий и методов, в том числе:

- общие (полу)степенной и интегральный аналитические методы макроэлементов как (нолу)степенная и интегральная модификации метода макроэлементов;
- теории осесимметричного изгиба цилиндрических тел равномерным давлением; влияния осесимметричного изгиба трёхмерного светопрозрачного тела на его оптические свойства.



Подпись *Ильина И.Б.*

**ЗАВЕРЯЮ:**

Начальник общего отдела ИрГУПС

Подпись *Ильина И.Б.*

10 03 2025 г.

*09.03.2025*

4. Методология построения теорий прочности, включающая в себя положения:

4.1) новые теории прочности материалов, в том числе с уточнением известных критериев предельных состояний, в частности:

- построение критериев прочности, основанное на понятии «линейно прочный материал»;
- теория универсализации прочностных характеристик материалов;

4.2) общая теория прочности конструктивных материалов с обобщениями прочностных законов природы на неиррегулярные состояния, в т. ч.

- теория выбора критерия прочности в условиях сложного вида НДС;
- теория мультипликативного и аддитивного запасов прочности неопредельного состояния.

5. Методология оценки валидности и достоверности разработанных теорий (математической, метрологической, оптико-механической и прочностной).

6. Теория рационального (по некоторому заданному критерию) управления НДС, прочностью и функциональными свойствами оптико-механических систем различной конфигурации, в том числе с концентраторами напряжений, трением, сцеплением и проскальзыванием их конструктивных элементов.

**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.

Апробация результатов, представленных в рассматриваемом автореферате, достаточно представительна. Основные результаты обобщённых ею исследований докладывались и обсуждались на 30 Всесоюзных, межрегиональных и Международной научно-технических конференциях. Диссертация в целом докладывалась и обсуждалась на следующих научных семинарах:

- кафедры «Динамика и прочность машин» Харьковского политехнического института;

- научно-техническом проблемном совете по статической прочности Института проблем машиностроения АН Украины;

- тематическом семинаре «Статическая прочность» Института проблем прочности АН Украины;

- научном семинаре Института проблем прочности АН Украины;

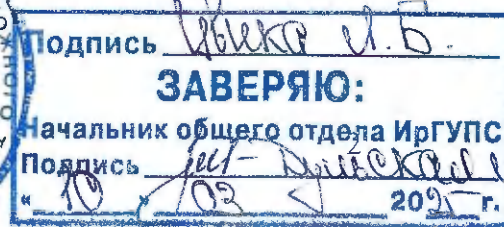
- научном семинаре кафедры математической физики Киевского государственного университета;

- кафедре сопротивления материалов и динамики и прочности машин Киевского политехнического института;

- научном семинаре отдела термопластичности Института механики АН Украины имени С.П. Тимошенко.

Основное содержание диссертации опубликовано в трёх научных монографиях и в 72 научных статьях и тезисах докладов, оригинальные технические решения, основанные на её результатах, защищены 30 авторскими свидетельствами на изобретения.

Результаты исследований иллюминаторов внедрены в Ленинградском институте точной механики и оптики и в НИПИокеангеофизика ПО «Южморгеология». Сосуды высокого давления, плунжеры, конструкции, поверочные расчёты на прочность которых автор выполнил



*[Handwritten signature]*

*09.03.2025г.*

разработанными в диссертации методами, внедрены в Институте проблем прочности АН Украины, в НИИ компрессорного машиностроения, в НИИ атомного и энергетического насосостроения.

**Достоверность** полученных в диссертации результатов обеспечена опорой её методологии, теорий и методов на общепринятые научные принципы, методы и теории, сопоставлениями получаемых результатов между собой и с известными численными и экспериментальными данными.

Не свободен рассматриваемый автореферат и от некоторых недостатков:

- 1) названы далеко не все известные теоретические и экспериментальные методы механики;
- 2) обилие сложных общих результатов изложено местами чрезмерно насыщенно;
- 3) автором не разработаны руководящие технические материалы.

Указанные недостатки не снижают её общего высокого научного уровня.

Результаты, представленные в рассматриваемом автореферате, диссертация Льва Григорьевича Гелимсона – законченное исследование всех основных стадий решения задач обеспечения прочности и 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 рассматриваемом автореферате, являются крупным научным достижением и образуют собой 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>Цвик Л.Б.</i>
<b>ЗАВЕРЯЮ:</b>	
Начальник общего отдела ИРГУПС	
Подпись	<i>Цвик Л.Б.</i>
« 10 03 2025 г. »	