

**ПРЕДИСЛОВИЕ****РАЗДЕЛ 1. ПОСТАНОВКА ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ РАЗРАБОТОК ПРОБЛЕМ ПРОЧНОСТИ, РЕСУРСА, ЖИВУЧЕСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ****Постановка и развитие исследований прочности, ресурса и безопасности****ГЛАВА 1.1. в Институте машиноведения РАН**

- 1.1.1. Создание и научная деятельность Института машиноведения
- 1.1.2. Научные исследования первого этапа работ (1938-1953)
- 1.1.3. Научные исследования второго этапа работ (1954-1975)
- 1.1.4. Научные исследования третьего этапа работ (1975-2007)

ГЛАВА 1.2. Научные проблемы и перспективы развития машиностроения

- Приоритетность научного и технического развития
- 1.2.1. машиностроительного комплекса
- 1.2.2. Основы развития машиностроительного комплекса
- 1.2.3. Научно-технические разработки проблем машиностроения
- Задачи Российской академии наук по решению научных проблем
- 1.2.4. машиностроения
- Перспективы развития машиноведения и машиностроительного
- 1.2.5. комплекса

ГЛАВА 1.3. Постановка и развитие исследований по прочности и безопасности машин

- 1.3.1. Направления и этапы научных исследований
- 1.3.2. Направления прикладных разработок

ГЛАВА 1.4. Научные школы в области прочности, ресурса и безопасности

- 1.4.1. Научная школа конструкционной прочности
- 1.4.2. Научная школа длительной прочности
- 1.4.3. Научная школа экспериментальной механики
- 1.4.4. Научная школа микро- и макромеханики разрушения
- 1.4.5. Научная школа высокотемпературной металлографии
- 1.4.6. Научная школа пластического формообразования
- 1.4.7. Научная школа техногенной безопасности

ГЛАВА 1.5. Научные цели и структура направления

- 1.5.1. Общая характеристика научного направления
- 1.5.2. Научные цели и задачи разработок
- Области приложения результатов научных и прикладных
- 1.5.3. разработок
- 1.5.4. Структура научного направления
- 1.5.5. Экспериментальное оборудование и производственные помещения

РАЗДЕЛ 2. ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ РАЗРУШЕНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ УПРОЧНЕНИЯ**ГЛАВА 2.1. Прочность и разрушение конструкционных материалов**

- Надежность и долговечность при термомеханических циклических
- 2.1.1. воздействиях
- Роль поверхности в развитии процессов деформации и
- 2.1.2. формировании физико-механических свойств металлов и сплавов

- 2.1.3. Фазовые превращения при обработке импульсным электрическим током
- 2.1.4. Циклическая прочность и усталость конструкционных металлов
- 2.1.5. Исследования в области макро- и микромеханики разрушения

ГЛАВА 2.2. Механика деформирования и разрушения композиционных материалов

- 2.2.1. Механика композиционных материалов
- 2.2.2. Анализ прочности композитных конструкций
- 2.2.3. Дробно-экспоненциальные Э-функции Ю.Н.Работнова и дробные производные

ГЛАВА 2.3. Методы повышения прочности и износостойкости

- 2.3.1. Развитие методов и технологий упрочнения
- 2.3.2. Теоретические и прикладные задачи динамики и моделирования трения и износа фрикционных пар

РАЗДЕЛ 3. РЕСУРС, ЖИВУЧЕСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ МАШИН

ГЛАВА 3.1. Экспериментальная механика машин

- 3.1.1. Развитие методов экспериментальной механики
- 3.1.2. Исследования эксплуатационной нагруженности машин и конструкций
- 3.1.3. Моделирование динамических процессов в гидроупругих системах
- 3.1.4. Расчетно-экспериментальный анализ локальных напряжений

ГЛАВА 3.2. Циклическая прочность и долговечность

- 3.2.1. Механика термоциклического разрушения
- 3.2.2. Сопротивление деформированию и разрушению при программируемых нестационарных режимах малоциклового нагружения
- 3.2.3. Прочность наследственных сред

ГЛАВА 3.3. Трещиностойкость, живучесть и безопасность машин

- 3.3.1. Прочность и трещиностойкость при циклическом нагружении
- 3.3.2. Статистические закономерности малоциклового разрушения
- 3.3.3. Моделирование повреждений и разрушений машин
- 3.3.4. Перспективы развития безопасных машин и процессов
- 3.3.5. Техническое регулирование и концепция риска в обеспечении техногенной безопасности

РАЗДЕЛ 4. ПРИКЛАДНЫЕ РАЗРАБОТКИ ПРОБЛЕМ ПРОЧНОСТИ, РЕСУРСА И БЕЗОПАСНОСТИ

ГЛАВА 4.1. Формирование и реализация государственных программ

- 4.1.1. Проблемные планы Академии наук СССР и Российской академии наук
- 4.1.2. Государственные научно-технические программы ГКНТ СССР и Миннауки России
- 4.1.3. Научно-технические программы Минсредмаша, Минатома, Госатомнадзора, Росатома
- 4.1.4. Программы Минэнерго, Минтопэнерго, Минатомэнерго
- 4.1.5. Программы Минэнерго, Миннефтепрома, Газпрома, Транснефти
- 4.1.6. Программы Минавиапрома и Минпрома

- 4.1.7. Программы Минобщемаша, Минмаша, Минобороны и Российского космического агентства
- 4.1.8. Программы Минтранса
- 4.1.9. Программы исследований и разработки испытательной техники
- 4.1.10. Программы Госстандарта и Ростехрегулирования
- 4.1.11. Программы Госкомиссии, Госкомитета и Министерства по чрезвычайным ситуациям
- 4.1.12. Программы подготовки специалистов

ГЛАВА 4.2. Международные проекты и программы

- 4.2.1. Программы по проблемам прочности и ресурса
- 4.2.2. Международные программы по проблемам безопасности

ЛИТЕРАТУРА

Книги (монографии, сборники статей, учебные пособия, справочники)

Статьи в сборниках статей, периодических и сериальных изданиях

Нормативно-технические документы

Литература на иностранных языках

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

Предисловие



Посвящается 70-летию Института машиноведения им.А.А.Благонравова Российской академии наук

Настоящая монография является одной из публикаций, посвященных 70-летию юбилею Института машиноведения (ИМАШ) им.А.А.Благонравова Российской академии наук (РАН). Официальной датой образования ИМАШ РАН является 13 ноября 1938 г., когда распоряжением N210 по Отделению технических наук (ОТН) Академии наук СССР (АН СССР) от 10.11.1938 г. было принято решение о создании 13.11.1938 г. Института на базе существовавшей тогда Комиссии машиноведения.

Фундаментальными научными проблемами, над которыми должен был работать Институт, являлись тогда и являются сейчас комплексные междисциплинарные проблемы машиноведения, лежащие в основе машиностроения и машиностроительного производства. Машиноведение обеспечивает научное решение вопросов исследований, конструирования, производства и эксплуатации машин, машинных комплексов и систем "человек -- машина -- среда".

В круг основных теоретических проблем Института изначально были включены и в дальнейшем сохранены как базовые -- теория механизмов и машин, теория трения и износа в машинах, теория расчета и конструирования машин и деталей, теория машиностроительных технологий.

Прочность, как одна из научных дисциплин в рамках машиноведения, стала важнейшим составным элементом теории расчетов и конструирования машин. При этом вопросы прочности всегда увязывались с динамикой механизмов и машин, с процессами трения и износа в машинах, а также с технологическими аспектами создания и эксплуатации машин.

Основные цели научных исследований и прикладных разработок по проблемам машиноведения на протяжении 70 лет (1938--2008) диктовались общим развитием технических наук и государственными задачами научно-технического прогресса страны: проведение ускоренной индустриализации; обеспечение обороноспособности страны; освоение космического пространства и атомной энергии; автоматизация и роботизация производств; создание машин для новейших отраслей машиностроения с заданными параметрами прочности, ресурса, надежности, производительности с учетом мощности, скоростей, давлений, температур; повышение безопасности и снижение рисков машин и машиностроительных производств для человека, техносферы и окружающей среды.

Указанные выше цели достигались на разных этапах научного функционирования ИМАШ АН СССР (1938--1991) и ИМАШ РАН (1991--2008) под научным руководством его директоров -- академиков Е.А.Чудакова (1938--1954), А.А.Благоднарова (1954--1975) и К.В.Фролова (1975--2007). За годы существования в ИМАШ происходили существенные изменения в его структуре (отделах -- от 4 до 7, лабораториях -- от 5 до 60), численности научных и инженерных сотрудников -- от 24 до 1300), производственных площадях (от 280 до 30000 м²), экспериментальном оснащении (от 10--15 установок до 680), использовании управляющей и вычислительной техники (от 10 до 550).

Проблемы прочности на первых этапах (1938--1953) предвоенных, военных и послевоенных разработок были увязаны с такими отраслями машиностроения, как автомобиле-, тракторостроение, станкостроение, тепловая энергетика, оборонная техника (авиация, танкостроение, артиллерия), уникальное промышленное и гражданское строительство. На этом этапе в ИМАШ АН СССР трудились выдающиеся ученые -- члены АН СССР Е.А.Чудаков, И.И.Артоболевский, И.А.Одинг, С.В.Серенсен, Н.Н.Давиденков, Н.Г.Бруевич, А.А.Бочвар, а также профессора Н.И.Пригоровский, А.И.Петрусович, И.В.Крагельский, С.В.Пинегин.

На втором этапе (1954--1975) в число научных задач ИМАШ вошли проблемы создания ракетно-космической техники, атомной, тепловой и гидравлической энергетик, атомных судов, автоматизированных производств. Разработки вопросов прочности при этом выполнялись под руководством и с участием академиков А.А.Благоднарова, И.И.Артоболевского, С.В.Серенсена, А.И.Целикова, В.И.Дикушина, А.А.Микулина, Б.С.Стечкина, а также профессоров Н.И.Пригоровского, М.Г.Лозинского, Ф.М.Диментберга, Б.М.Ровинского, А.Д.Томленова, Г.Е.Рудашевского, Г.В.Ужика, И.В.Крагельского.

На третьем этапе (1975--2008) базовыми для Института машиноведения стали вопросы прочности, ресурса и надежности атомных реакторов на тепловых и быстрых нейтронах, термоядерных установок импульсного типа и с магнитным удержанием плазмы, одно- и многоразовых ракетно-космических систем, принципиально новых транспортных комплексов, атомных подводных лодок, роботов для специальных работ, техники Сибири и Севера. Эти работы выполнялись под руководством академиков и членов-корреспондентов АН СССР и РАН -- К.В.Фролова, С.В.Серенсена, Ю.Н.Работнова, В.В.Болотина, Р.Ф.Ганиева, А.П.Гусенкова, Н.А.Махутова, а также профессоров Н.И.Пригоровского, Р.М.Шнейдеровича, В.П.Когаева, М.Д.Генкина, А.К.Прейсса, Г.Х.Хуршудова, Р.Д.Вагапова, Ю.Н.Дроздова, М.Л.Дайчика, А.Н.Романова, С.М.Каплунова, Ю.В.Суворовой, Л.И.Куксеновой. В последние 15--20 лет на одно их первых мест в области машиноведения выдвинулись комплексные вопросы живучести, рисков и безопасности машин, машинных комплексов и человеко-машинных систем. Это явилось основой создания в ИМАШ РАН мощного возглавляемого членом-корреспондентом РАН Н.А.Махутовым отдела с 16 лабораториями, включавшими до 230 сотрудников и руководимыми Ю.В.Барановым, Г.А.Ваниным, С.М.Каплуновым, Д.В.Крюковым, Л.И.Куксеновой, Ю.Г.Матвиенко, Н.А.Махутовым, Ю.А.Михалевым, Г.В.Москвитиним, И.М.Петровой, В.П.Петровым, А.Н.Полиловым, А.Н.Романовым, Б.Н.Ушаковым, М.М.Хрущовым, С.В.Шишкиным.

Институт стал головным координатором и исполнителем работ по Государственной научно-технической программе "Безопасность" (1991--2004), межгосударственной программе СНГ по природно-техногенной безопасности (2003--2010). Эти работы выполнялись и выполняются под руководством академика К.В.Фролова и члена-корреспондента Н.А.Махутова с участием ведущих специалистов института (Ю.Г.Матвиенко, М.М.Гаденин, В.П.Петров, Р.С.Ахметханов, В.В.Зацаринный, Д.О.Резников, Е.Ф.Дубинин, В.И.Куксова, В.А.Руденко, О.Н.Юдина).

Результаты выполненных в ИМАШ научных разработок в области прочности, ресурса, надежности, живучести, риска и безопасности отражены в фундаментальных многотомных энциклопедических (40-томная энциклопедия "Машиностроение", 31-томная энциклопедия "Безопасность России", 4-томная энциклопедия по чрезвычайным ситуациям и гражданской защите) и монографических публикациях (7-томная серия по исследованию напряжений и прочности ядерных реакторов, 9-томная серия по малоцикловой усталости, 4-томная серия по проблемам предупреждения чрезвычайных ситуаций в СНГ, 5-томная серия по прочности, механике разрушения, ресурсу и безопасности технических систем).

ИМАШ АН СССР и ИМАШ РАН принимал активное участие в разработках и реализациях крупнейших национальных проектов в области авиа- и ракетостроения, атомной и термоядерной энергетик, станкостроения, криогенной и низкотемпературной техники, наземного, надводного и подводного транспорта, робототехники.

В настоящей монографии помещены четыре крупных раздела: постановка фундаментальных и прикладных разработок проблем прочности, ресурса, живучести и безопасности; исследования процессов разрушения конструкционных материалов и технологий упрочнения; ресурс, живучесть и безопасность машин; прикладные разработки проблем прочности, ресурса и безопасности. В каждом из этих разделов в соответствующих главах более детально обсуждены постановка проблем научных исследований, основные методы их решения, результаты выполненных и направления перспективных разработок. Отмечено участие лабораторий отдела прочности, живучести и безопасности машин и конструкций в проведении прикладных исследований, государственных и международных программ и проектов. В список литературы включены в основном энциклопедические, монографические, справочные и научно-методические издания сотрудников отдела, а в тексте указаны головные разработчики проблем от Института машиноведения и других организаций.

Для повышения уровня информационного содержания в заключительной части монографии приведен алфавитный именной указатель исследователей и разработчиков проблем машиноведения в целом и проблем прочности в особенности.

Авторами настоящей монографии являются: Н.А.Махутов (главы 1.1--1.5, 3.3, 4.1, 4.2, предисловие); А.Ю.Албагачиев (глава 2.3), С.И.Алексеева (глава 2.2), Р.С.Ахметханов (глава 3.3), Ю.В.Баранов (глава 2.1), Г.А.Ванин (глава 2.2), М.М.Гаденин (главы 1.2--1.4, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2), Э.Г.Гудушаури (глава 3.3), В.В.Зацаринный (глава 3.3), С.М.Каплунов (глава 3.1), Л.И.Куксенова (глава 2.3), С.В.Маслов (глава 3.1), Ю.Г.Матвиенко (глава 3.3), Ю.К.Михалев (глава 3.1), Г.В.Москвитин (глава 2.1), О.Г.Новоженова (глава 2.3), В.П.Петров (глава 3.3), И.М.Петрова (глава 2.1), А.Н.Полилов (глава 2.2), И.А.Разумовский (глава 3.1), Д.О.Резников (глава 3.3), А.Н.Романов (глава 3.2), В.А.Руденко (глава 4.1) Ю.В.Суворова (глава 2.2), Б.Н.Ушаков (глава 3.1), А.В.Фомин (глава 3.1), М.М.Хрущов (глава 2.1), А.В.Чичинадзе (глава 2.3), Г.В.Шашурин (глава 2.1), С.В.Шишкин (глава 3.2), Б.А.Щеглов (глава 4.1), О.Н.Юдина (главы 1.1, 3.3).

Общее редактирование монографии выполнено Н.А.Махутовым, редактирование разделов осуществлено: раздела 1 -- М.М.Гадениным, раздела 2 -- Г.В.Москвитиным, раздела 3 -- Ю.Г.Матвиенко, раздела 4 -- М.М.Гадениным, В.П.Петровым.

В подготовке материалов монографии участвовали: В.А.Руденко, О.Н.Юдина, Р.В.Маякова, Ю.И.Веденеев, О.Г.Новоженова, Е.Ф.Дубинин, К.М.Агарев.