

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

УДК 539.4

Прочность материалов и конструкций

**(К 40-летию создания Института проблем прочности им. Г. С. Писаренко
НАН Украины)**

В. Т. Трощенко, Р. И. Куриат

Институт проблем прочности им. Г. С. Писаренко НАН Украины, Киев, Украина

Решение о создании Института проблем прочности АН УССР (в настоящее время Институт проблем прочности им. Г. С. Писаренко Национальной академии наук Украины) было принято на заседании Президиума АН УССР 14 сентября 1966 г.

Директором института был назначен инициатор его создания академик АН УССР Г. С. Писаренко.

Институт был организован на базе сектора прочности Института проблем материаловедения АН УССР. В секторе прочности, возглавляемом на протяжении многих лет Г. С. Писаренко, проводились интенсивные исследования по новому перспективному направлению, которое он определил как прочность материалов и элементов конструкций в экстремальных условиях. Такие условия эксплуатации были характерны для многих конструктивных элементов новой техники, которая бурно развивалась во второй половине XX столетия.

Все это инициировало создание таких материалов, как жаропрочные стали и сплавы, высокопрочные титановые и алюминиевые сплавы, композиционные, в том числе теплозащитные, керамические и металлокерамические материалы, тугоплавкие металлы и сплавы, углеграфитовые материалы и т.п.

Проектирование конструкций из указанных материалов невозможно без знания характеристик их прочности и деформативности, а также закономерностей поведения при эксплуатации тех или иных конструкций.

При этом важно не только определить характеристики конкретных свойств материалов в тех или иных условиях, но и разработать критерии их предельного состояния, позволяющие с использованием результатов, полученных при испытании лабораторных образцов, рассчитывать прочность и долговечность реальных конструкций с учетом их геометрии, напряженного состояния, размеров и других факторов.

Разработка критериев предельного состояния материалов представляет сложную научную задачу. При этом следует учитывать многообразие механизмов деформирования и разрушения материалов (например, пластическое

деформирование, ползучесть, в том числе циклическая, мало- и многоцикловая усталость, термическая усталость, коррозионное растрескивание, износ, фреттинг-коррозия, эрозия и т.п.), реализуемых в процессе эксплуатации и приводящих к различным условиям предельного состояния (разрушение).

Необходимо учитывать большое количество материалов, используемых в технике, и существенное различие в их поведении при механическом, тепловом и термомеханическом нагружении, а также такие особенности реальных материалов, как рассеяние свойств, наличие технологических и эксплуатационных дефектов, нестабильность свойств в процессе длительной эксплуатации, особенно в условиях радиационного охрупчивания, особое состояние поверхностного слоя материалов и т.п.

Создание института. В начале 50-х годов XX столетия в свете вышеуказанных задач в самостоятельной лаборатории специальных сплавов, которая была создана на базе отдела физико-химии металлургических процессов Института черной металлургии АН УССР, под руководством чл.-кор. АН УССР И. Н. Францевича (позже академик АН УССР) проводились исследования, направленные на разработку принципиально новых для того времени керамических материалов на основе карбида кремния, способных эксплуатироваться при температурах до 1400 К и выше. Предполагалось использовать эти материалы для изготовления сопловых и рабочих лопаток турбин авиационных двигателей. Повышение рабочих температур в двигателях позволило бы существенно увеличить скорость и дальность полетов самолетов. Работы проводились в содружестве с Куйбышевским моторным заводом, который возглавлял Н. Д. Кузнецов (позже генеральный конструктор, академик АН СССР).

С целью развития исследований прочности в этой лаборатории в 1952 г. на должность заведующего отделом прочности был приглашен д-р техн. наук, проф. Г. С. Писаренко, работавший в то время старшим научным сотрудником Института строительной механики АН УССР. Г. С. Писаренко удалось за сравнительно короткое время с привлечением в первую очередь выпускников Киевского политехнического института (КПИ), в котором он заведовал кафедрой “Соппротивление материалов”, создать коллектив и развить исследования прочности и демпфирующих свойств керамических и других материалов в условиях весьма высоких температур. Так, в 1952 г. в отделе начали работать В. Г. Тимошенко и Г. Н. Третьяченко, в 1953 – В. Н. Руденко, в 1955 – В. И. Ковпак, в 1956 – А. П. Яковлев, в 1957 – Н. В. Новиков, в 1958 – Л. В. Кравчук, в 1959 – В. А. Борисенко, в 1960 – А. А. Лебедев, в 1961 – Б. А. Ляшенко и А. Я. Красовский, в 1962 – Г. В. Степанов и др.

Г. С. Писаренко широко практиковал привлечение для работы по тематике отдела аспирантов КПИ. Например, в 1953 г. В. Т. Трощенко и Г. В. Исаханов еще до окончания аспирантуры и защиты кандидатских диссертаций начали работать в отделе.

В 1955 г. при отделе была организована аспирантура. Первыми аспирантами стали Б. А. Грязнов, И. А. Козлов, Н. В. Василенко.

Большой вклад вносил в работу отдела заведующий лабораторией стендовых испытаний канд. техн. наук В. Г. Попков.

В первое время отдел ютился в Онуфриевой башне на территории полуразрушенного хозяйственного двора Киево-Печерской лавры. В 1955 г. в распоряжение отдела была передана площадка и недостроенное здание на ул. Тимирязевской, 2 (ранее Омелютинская).



Г. С. Писаренко у Онуфриевой башни Киево-Печерской Лавры, где находились лаборатории будущего института.

В последующие годы эта площадка стала базой для строительства Института проблем прочности АН УССР. На ней в 1966 г. были построены два лабораторных корпуса, в 1977 – третий корпус, затем – ряд дополнительных помещений, в которых разместились Специальное конструкторско-технологическое бюро с опытным производством (СКТБ), некоторые лаборатории и инженерно-технические службы.

В связи с расширением тематики исследований лаборатории специальных сплавов, которая в 1955 г. была преобразована в Институт металло-керамики и специальных сплавов АН УССР (с 1964 г. Институт проблем материаловедения АН УССР), а также с возросшими потребностями техники и увеличением возможностей коллектива, возглавляемого Г. С. Писаренко, были также существенно расширены исследования в области прочности материалов при высоких температурах.



Корпуса Института проблем прочности им. Г. С. Писаренко НАН Украины.

Получили развитие исследования демпфирующих свойств материалов с учетом конструктивно-технологических факторов, прочности жаропрочных сплавов, используемых в авиационном газотурбостроении, теплозащитных композиционных материалов для космической техники, тугоплавких металлов и сплавов, применяемых в энергетике, и т.п.

Фундаментальные результаты были получены Г. С. Писаренко по развитию теории нелинейных колебаний механических систем. Впервые с использованием асимптотического метода Н. М. Крылова и Н. Н. Боголюбова была решена задача расчета в нелинейной постановке колебаний упругих систем с учетом рассеяния энергии в циклически деформируемом материале. В дальнейшем начатые Г. С. Писаренко исследования колебаний диссипативных систем получили широкое развитие. Результаты этих исследований, признанные как в нашей стране, так и за рубежом, нашли отражение в изданных им и его учениками более чем 10 монографиях, одна из которых переведена и издана в 1962 г. в США. Работы по нелинейным колебаниям удостоены в 1968 г. премии им. Н. М. Крылова (Г. С. Писаренко) и в 1985 г. премии им. А. Н. Динника АН УССР (Ш. У. Галиев, В. В. Матвеев).

Г. С. Писаренко и Г. Н. Третьяченко с сотрудниками разработали основы экспериментального исследования термической стойкости элементов конструкций, теорию моделирования процессов неустановившегося напряженного состояния конструктивных элементов машин, обусловленного неустановившимися температурными полями.

Г. С. Писаренко и В. Т. Трощенко с сотрудниками обосновали возможность использования статистических теорий прочности для описания закономерностей разрушения керамики, предложили статистическую теорию прочности пористых материалов, обосновали феноменологическую теорию усталостного разрушения металлов.

Результаты исследований по высокотемпературной прочности материалов и элементов конструкций обобщены в монографии Г. С. Писаренко, В. Н. Руденко, Г. Н. Третьяченко, В. Т. Трощенко "Прочность материалов

при высоких температурах”, изданной в 1966 г. Монография была переведена на английский язык и издана за рубежом, а в 1969 г. за эту работу авторы были удостоены Государственной премии УССР в области науки и техники. Результаты исследований получили широкое внедрение в ведущих отраслях промышленности, а также были высоко оценены специалистами.

В отделе всегда уделялось большое внимание созданию новых экспериментальных средств для исследования прочности материалов в экстремальных условиях, в частности установок для исследования прочности материалов при различных видах нагружения, в том числе в газовых потоках при высоких температурах, вплоть до 3000 К.

Результаты научной деятельности отдела систематически публиковались в периодической печати, представлялись на проводимых всесоюзных и республиканских конференциях. Начиная с 1956 г., отдел (затем сектор, институт) регулярно проводил научно-технические совещания и конференции по вопросам рассеяния энергии при колебаниях механических систем, по высокотемпературной прочности, по термопрочности материалов и элементов конструкций, прочности при низких температурах и при сложном напряженном состоянии, усталости металлов, другим аспектам прочности.

Исследования, проводимые под руководством Г. С. Писаренко в рамках сектора прочности, поддерживались такими известными учеными, как Б. Е. Патон, И. Н. Францевич, С. В. Серенсен, Ю. А. Митропольский, Г. Н. Савин, А. Д. Коваленко и др. Постоянную связь Г. С. Писаренко поддерживал с известным ученым-механиком акад. С. П. Тимошенко.



Посещение С. П. Тимошенко Киева в 1958 году.

Большую поддержку коллективу оказывали руководители ведущих организаций, возглавляемых Н. Д. Кузнецовым, А. М. Люлькой, О. К. Антоновым, М. К. Янгелем, А. Г. Ивченко, Л. А. Шубенко-Шубиным и др., которые использовали результаты при разработке новой техники.

В середине 60-х годов исследования, проводимые в секторе прочности (отдел прочности был преобразован в сектор в 1964 г.), вышли далеко за рамки тематики Института проблем материаловедения АН УССР. Этот фактор, а также уровень проводимых исследований прочности материалов и

конструктивных элементов позволяли поставить вопрос о создании на базе сектора самостоятельного института.

Весной 1964 г. лаборатории сектора посетил президент АН СССР академик М. В. Келдыш, который отметил высокий уровень исследований. Все это дало основание академику АН УССР Г. С. Писаренко более обоснованно говорить о создании Института проблем прочности АН УССР.

Эта инициатива была поддержана президентом АН УССР академиком Б. Е. Патонем, который неоднократно посещал сектор прочности и знакомился с проводимыми исследованиями. Большую роль в создании института сыграла поддержка президента АН СССР академика М. В. Келдыша. Следует отметить, что со стороны дирекции Института проблем материаловедения АН УССР, возглавляемого академиком АН УССР И. Н. Францевичем, также оказывалась постоянная поддержка.



Академики АН УССР И. Н. Францевич (справа) и Г. С. Писаренко (1976 г.).

Благодаря большой настойчивости Г. С. Писаренко были преодолены все сложности и организован Институт проблем прочности АН УССР. В соответствии с Постановлением Президиума АН УССР от 14 сентября 1966 г. сектор прочности был выведен из состава Института проблем материаловедения АН УССР и на его базе создан Институт проблем прочности АН УССР.

К моменту создания института в секторе прочности работало 185 человек, из них один академик АН УССР (Г. С. Писаренко), два доктора технических наук (Г. Н. Третьяченко, В. Т. Трощенко), 24 кандидата наук; 19 человек обучалось в аспирантуре.

Возглавил институт академик АН УССР Г. С. Писаренко и был его директором до 1988 г. Заместителем директора по научной работе был утвержден В. Т. Трощенко, ученым секретарем – Р. И. Куриат. В период с 1968 по 1988 г. заместителями директора по научной работе были также Н. В. Новиков (1968–1977 гг., в 1977 г. избран директором Института сверхтвердых материалов АН УССР) и В. В. Матвеев (1977–1988 гг.).

Вначале институт был введен в состав Отделения математики, механики и кибернетики, с 1983 г. – в состав Отделения механики АН УССР.



Сотрудники отдела прочности Института металлокерамики и специальных сплавов АН УССР (1960 г.).



Дирекция института (1970 г.). Слева направо: гл. инженер Н. Е. Бондарчук, зам. директора по общим вопросам Г. И. Мордерер, заместители директора по научной работе Н. В. Новиков, В. Т. Трощенко, директор Г. С. Писаренко, ученый секретарь Р. И. Куриат.

Перед Институтом проблем прочности АН УССР была поставлена задача проведения теоретических и экспериментальных исследований, направленных на установление критериев прочности и несущей способности материалов и элементов конструкций, а также на исследование их прочности применительно к новейшим отраслям техники с учетом конструктивно-технологических факторов, вида напряженного состояния и реальных режимов силового и теплового нагружения в широком диапазоне температур.

В первое время в институте функционировали научные отделы:

- прочности при высоких температурах (зав. отд. канд. техн. наук В. Н. Руденко);
- прочности при низких температурах (канд. техн. наук Н. В. Новиков);
- ползучести и длительной прочности (с 4.01.1968 г. канд. техн. наук В. И. Ковпак);
- физических основ прочности (с 16.10.1968 г. канд. техн. наук А. Я. Красовский);
- несущей способности конструкций (канд. техн. наук И. А. Козлов);
- прочности материалов и конструкций при импульсных и вибрационных нагрузках (д-р техн. наук Г. С. Писаренко);
- прочности конструкций в тепловых полях и газовых потоках (д-р техн. наук Г. Н. Третьяченко);
- прочности неметаллических и металлокерамических материалов (канд. техн. наук Г. В. Исаханов);
- усталости и термоусталости материалов (д-р техн. наук В. Т. Трощенко);
- звуковых и ультразвуковых методов исследования прочности (канд. техн. наук В. А. Кузьменко).

В дальнейшем структура научных отделов непрерывно совершенствовалась. Тематика научной деятельности института определялась прежде всего необходимостью решения актуальных проблем прочности, возникающих в результате развития новейших областей техники. Основные проблемы прочности имели место при экстремальных условиях эксплуатации элементов конструкций: очень высокие (до 4000 К) и очень низкие (около 4 К) температуры; высокие частоты приложения повторно-переменных нагрузок (20 Гц ... 40 кГц); резкие смены температур; высокие (до 2000 атм) и низкие (до 10^{-8} мм рт.ст.) давления; высокие скорости приложения нагрузок (1000...1500 м/с); интенсивное нейтронное облучение материалов; неустановившиеся силовые и тепловые воздействия на элементы конструкций; возможность возникновения резонансных режимов их колебаний и потери динамической устойчивости и т.п.

В связи с тем что влияние на прочность, долговечность и предельное состояние тех или иных элементов конструкций при различного рода экстремальных условиях может быть учтено только на базе хорошо поставленных экспериментов в условиях, максимально приближенных к эксплуатационным, существенная роль в институте, как и ранее в секторе прочности, уделялась экспериментальным исследованиям. Выполнялись они на оригинальном специальном лабораторном оборудовании, созданном непосредственно в институте, что обеспечивало надлежащий уровень фундаментальных исследований в области прочности. Был создан уникальный комплекс оборудования. Это позволяло исследовать прочность материалов практически в любых, за некоторым исключением, условиях, которые на то время имели место в технике.

Проектно-конструкторские работы, изготовление, монтаж и наладку разработанных в институте установок и стендов, аппаратуры, различных приспособлений и устройств, образцов для проведения экспериментальных

исследований выполняло Специальное конструкторско-технологическое бюро с опытным производством, созданное в 1972 г. на базе экспериментально-производственных мастерских института. Первым директором СКТБ с 1972 г. по 1988 г. был канд. техн. наук Ю. А. Кузема, с 1997 г. его возглавляет канд. техн. наук В. И. Бойко.

Многие установки нашли широкое применение в различных организациях страны и за рубежом, были отмечены дипломами и медалями разных выставок.

Так, установка для исследования механических свойств материалов в условиях радиационного облучения “Нейтрон-10” (1979 г.) и установка для изучения демпфирующей способности конструкционных материалов при колебаниях Д-6М (1987 г.) были удостоены золотых медалей Лейпцигской международной ярмарки.

При создании испытательного оборудования, которым оснащались лаборатории института, разработчики проявили много изобретательности и находчивости. Это многократно отмечалось отечественными и зарубежными учеными, которые знакомились с лабораториями при посещении института.

Становление института, совершенствование его тематики. В 1969 г. академик М. В. Келдыш и большая группа известных ученых Академии наук СССР (академики А. Ю. Ишлинский, А. П. Виноградов, Н. Д. Кузнецов, Л. И. Седов и др.) посетили институт, детально ознакомились с лабораториями и полученными результатами исследований и дали высокую оценку деятельности научного коллектива.



Президент Академии наук СССР акад. М. В. Келдыш и Президент Академии наук УССР акад. Б. Е. Патон – гости института (1969 г.).

Развивая различные аспекты прочности, институт существенно расширился, его численность постоянно росла и к 1988 г. вместе с СКТБ достигла 1100 сотрудников, в том числе 29 докторов (из них 3 академика АН УССР) и более 160 кандидатов наук.

Успешному развитию института способствовало создание в 1966 г. Специализированного ученого совета по защите докторских и кандидатских

диссертаций по специальностям “Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры” и “Механика деформируемого твердого тела”, который работает по настоящее время.



Посещение института Генеральным конструктором авиационных двигателей акад. Н. Д. Кузнецовым (1969 г.).



Коллектив научных сотрудников института (1985 г.).

Начиная с 1969 г., институт издает международный научно-технический журнал “Проблемы прочности”, который с первого номера переиздается на английском языке в США под названием “Strength of Materials”.

Кратко рассмотрим основные направления исследований, развивавшихся в институте, большая часть которых начала свое развитие по инициативе и при непосредственном участии директора института Г. С. Писаренко.

Традиционной в деятельности института была разработка методов снижения динамической напряженности конструкций путем рационального использования демпфирующих свойств материалов, конструкционного и аэродинамического демпфирования колебаний. Эти исследования получили развитие в созданных на базе отдела прочности материалов при импульсных

и вибрационных нагрузках в 1975 г. отделе вибрационной надежности (зав. отд. д-р физ.-мат. наук В. В. Матвеев) и в 1980 г. отделе аэрогидродинамики колеблющихся систем (зав. отд. д-р техн. наук А. А. Каминер).

Для развития этого направления был создан комплекс экспериментальных средств для исследования демпфирующих свойств материалов при различных температурах и видах напряженного состояния, демпфирования колебаний рабочих лопаток газотурбинных двигателей в поле центробежных сил, демпфирования колебаний лопаточных профилей турбомашин и трубок теплообменных аппаратов в обтекающих потоках (В. В. Матвеев, Н. В. Новиков, А. П. Яковлев, А. А. Каминер, И. Г. Токарь и др.). Получены многочисленные результаты по исследованию демпфирующих свойств самых разнообразных материалов в условиях комнатной, высоких и низких температур (В. В. Матвеев, А. П. Яковлев, Б. С. Чайковский и др.).

Данные экспериментальных исследований более 100 типов конструкционных материалов были впервые обобщены в изданном в 1971 г. Г. С. Писаренко, А. П. Яковлевым, В. В. Матвеевым справочнике, который в 1976 г. с дополнениями был переведен и издан в Польше.

Впервые разработаны методы определения характеристик демпфирования колебаний нелинейных систем гистерезисного типа. Важные оригинальные результаты получены по оценке демпфирующей способности, вибронапряженности и динамической устойчивости к флаттеру лопаточного аппарата современных газотурбинных двигателей, по разработке методов исследования и изучению колебаний регулярных упругих систем с нарушенной симметрией и колебаний упругих тел при наличии усталостных повреждений (В. В. Матвеев, А. П. Зиньковский, А. П. Бовсуновский, А. Л. Стельмах, В. А. Цимбалюк и др.).

Использование тугоплавких металлов (вольфрам, молибден, ниобий и т.д.) и их сплавов представляло интерес в связи со стремлением обеспечить работоспособность элементов ракетных и газотурбинных двигателей, элементов ядерной техники и т.п. в условиях высоких температур (3000 К и выше). В отделе прочности при высоких температурах был разработан комплекс установок, позволяющий исследовать эти материалы в вакууме и инертных средах и определять характеристики упругости, твердости, прочности и деформативности, сопротивления ползучести и усталости при температурах до 3000 К (В. А. Борисенко, В. В. Кривенюк, В. К. Харченко, Е. И. Усков и др.).

Использование в технике тугоплавких металлов и сплавов привело к необходимости изыскания путей их защиты от окисления в атмосфере и агрессивных средах с помощью покрытий различного типа.

В отделе прочности неметаллических и металлокерамических материалов был создан комплекс установок, позволяющих исследовать на образцах с покрытиями адгезионную и когезионную прочность, термостабильность зоны адгезионного контакта, изотермическую и термоциклическую длительную прочность и ползучесть, выносливость до температуры 2300 К в различных смесях агрессивных газов при скоростях нагрева и охлаждения до 500 град/с (Г. В. Исаханов, Б. А. Ляшенко и др.).

Продолжались также исследования прочности конструкционной керамики, предназначенной для эксплуатации в условиях высоких температур и

являющейся одним из перспективных материалов при создании целого ряда конструкций. При этом круг исследуемых материалов был существенно расширен. В связи с хрупкостью материалов основное внимание уделялось их способности сопротивляться разрушению в условиях резких теплосмен, для чего было создано соответствующее оборудование (Г. Н. Третьяченко, Г. А. Гогоци и др.).

В отделе несущей способности конструкций был создан комплекс оборудования, позволяющего исследовать прочность дисков авиационных газовых турбин и других деталей в поле центробежных сил при высоких и низких температурах. С использованием разгонных стендов исследовалась несущая способность дисков, в том числе биметаллических, крыльчаток и других деталей, эксплуатирующихся при больших скоростях вращения, с учетом влияния температур и конструктивных факторов (И. А. Козлов, В. Г. Баженов, В. Н. Городецкий, В. М. Лещенко и др.).

Эксплуатация многих деталей современной техники, в первую очередь оборудования тепловой и атомной энергетики, газотурбинных установок и т.п., в условиях высоких температур и нагрузок в течение длительного (100000 ч и более) времени обусловила необходимость проведения исследований длительной прочности и ползучести материалов при максимально практически осуществимых временах выдержки под нагрузкой и разработки методов прогнозирования характеристик их прочности при еще больших временах эксплуатации, имеющих место в практике. В отделе ползучести и длительной прочности значительное внимание уделялось созданию оборудования для исследования длительной прочности тугоплавких металлов и сплавов в вакууме, а также длительной прочности и ползучести жаропрочных сплавов при программных режимах нагружения (В. И. Ковпак, Н. С. Можаровский, В. В. Кривенюк, В. П. Дубинин, В. В. Осасюк и др.).

В связи с развитием ракетостроения наряду с основной задачей необходимо было решить задачу обеспечения прочности конструкций, в первую очередь сварных тонкостенных сосудов давления при криогенных (до 4,2 К) температурах, для которых наибольшую опасность представляло разрушение вследствие мало- и многоциклового усталости. Позже возникла проблема создания энергетических установок со сверхпроводящими магнитными системами, когда на материалы, эксплуатирующиеся в этих установках при криогенных температурах, воздействуют также магнитные поля и электрические токи большой плотности.

В отделе прочности при низких температурах (возглавлял Н. В. Новиков) был создан комплекс оборудования, позволяющего исследовать прочность материалов и конструктивных элементов при криогенных температурах. На основании обобщения полученных результатов были разработаны методы учета низкотемпературного упрочнения материалов при расчете конструкций на прочность (Н. В. Новиков, Э. В. Чечин, Н. И. Горыдынский и др.).

В 1973 г. Н. В. Новиков, А. Г. Войницкий, А. Ф. Белоиван были удостоены Государственной премии УССР в области науки и техники за разработку новых материалов, используемых в ракетно-космической технике.

В. А. Стрижало (возглавляет отдел прочности при низких температурах с 1977 г.) были созданы критерий, определяющий долговечность сплавов при криогенных температурах в условиях циклической ползучести, и методы прогнозирования долговечности листовых элементов конструкций с концентраторами напряжений при стационарном малоцикловом нагружении с учетом циклической ползучести в условиях неоднородного напряженного состояния. Была разработана методология оценки предельного состояния конструкционных сплавов при электромагнитных воздействиях высокой интенсивности в условиях линейного однородного, неоднородного и сложного напряженного состояния при криогенных температурах, предложены инженерные методы определения допускаемых напряжений (В. А. Стрижало, Л. С. Новогрудский, Е. В. Воробьев и др.).

В 1988 г. В. А. Стрижало за цикл работ по циклической ползучести удостоен премии им. А. Н. Динника АН УССР, а в 1990 г. В. А. Стрижало и В. И. Скрипченко за работы, выполненные в отделе по определяющим уравнениям и критериям предельного состояния материалов при циклических термомеханических нагружениях, отмечены Государственной премией УССР в области науки и техники.

Одним из важных направлений деятельности института была разработка физически и экспериментально обоснованных моделей деформирования и разрушения конструкционных материалов в связи с влиянием на них вида напряженного состояния, температуры, режима нагружения и совершенствование на их основе норм расчета на прочность несущих элементов конструкций, работающих в сложных условиях силовых и температурных воздействий.

Для этого направления характерно создание новых методов и средств механических испытаний материалов и элементов конструкций при сложном напряженном состоянии в широком диапазоне низких и высоких температур и разработка критериев предельного состояния материалов в условиях сложного напряженного состояния (А. А. Лебедев, В. П. Ламашевский, Б. И. Ковальчук, Ф. Ф. Гигиняк и др.).

В 1969 г. Г. С. Писаренко и А. А. Лебедев в монографии “Сопротивление материалов деформированию и разрушению при сложном напряженном состоянии” обобщили теоретические и экспериментальные исследования поведения реальных конструкционных материалов в условиях сложного напряженного состояния с учетом влияния на предельное состояние материала температуры, режима нагружения, времени, анизотропии материала и других факторов. Эти исследования были существенно расширены в созданном в 1971 г. отделе статической прочности и пластичности конструкционных материалов, который возглавил д-р техн. наук А. А. Лебедев.

Установленные закономерности дали возможность внести необходимые коррективы в математические модели деформирования и разрушения конструкционных материалов разных классов (изотропные, анизотропные, структурно-неоднородные и структурно-нестабильные) при низких и высоких температурах, дать обоснованные рекомендации в отношении критериев их прочности, уточнить отдельные технологические операции, связанные с обработкой давлением и механотермическим упрочнением материалов.

Для всестороннего изучения вопросов прочности материалов и элементов конструкций, работающих в экстремальных условиях, уже при создании института было предусмотрено развитие физических аспектов прочности. Были предложены физически обоснованные модель и критерий квази-хрупкого разрушения металлов, включающие два локальных параметра: критическое напряжение скола и характеристическое расстояние. На основании модели дано количественное описание критической температуры хрупкости как меры трещиностойкости металлов, развит обобщенный критерий разрушения, разработаны методы прогнозирования влияния на трещиностойкость, вязкохрупкий переход и критическую температуру хрупкости сталей и сплавов таких определяющих факторов, как размеры деталей, скорость нагружения, нейтронное облучение и др. (А. Я. Красовский).

Методом количественной стереоскопической фрактографии изучен механизм роста трещины усталости и предложена новая модель этого процесса, включающая два принципиально важных этапа прироста трещины за цикл нагружения: разделение материала в пластической зоне на части по траектории его максимальной поврежденности и последующее пластическое затупление вершины трещины.

Разработан комплексный метод прогнозирования остаточного ресурса ответственных крупногабаритных элементов энергетического оборудования, трубопроводного транспорта по критериям механики разрушения с учетом эксплуатационной поврежденности структуры материалов.

В дальнейшем разработано несколько версий компьютерных экспертных систем для диагностики, мониторинга и сопровождения безаварийной эксплуатации сложных инженерных сооружений: трубопроводные системы атомных и тепловых электростанций, магистральные трубопроводы, резервуары и сосуды давления, металлоконструкции (А. Я. Красовский, И. В. Орын-як, В. М. Тороп и др.).

С учетом уровня необходимых температур испытания, свойств исследуемого материала, условий эксплуатации материала в реальных конструкциях в годы становления института было создано оборудование, позволяющее проводить исследования с использованием таких методов нагрева, как радиационный, лучевой, прямое пропускание электрического тока через образец, индукционный, плазменный, нагрев в высокотемпературных газовых потоках и т.п. (В. Г. Тимошенко, Г. Н. Третьяченко, В. Н. Руденко, Г. В. Исаханов, С. С. Городецкий, Ю. М. Шедеган, Б. А. Ляшенко, Э. А. Эскин, В. С. Дзюба и др.). Эти методы дали возможность обеспечить нагрев исследуемых материалов до 3000 К и выше.

Во многих случаях испытания при высоких температурах сопровождаются необходимостью обеспечения сложных режимов нагружения, проведения испытаний в коррозионных средах, в продуктах сгорания топлива, при воздействии газовых потоков заданной скорости и химического состава, реализации больших скоростей нагрева и охлаждения, а также возможности исследования не только образцов материалов, но и конструктивных элементов из этих материалов.

Для определения предельных состояний и установления критериев несущей способности элементов конструкций энергетического стационарного и

транспортного машиностроения, авиационной и ракетно-космической техники, работающих в экстремальных условиях, в отделе прочности конструкций в тепловых полях и газовых потоках, который со дня основания института возглавлял д-р техн. наук Г. Н. Третьяченко (с 1984 г. отдел возглавляет д-р техн. наук Л. В. Кравчук), было создано несколько модификаций газодинамических стендов.

Важным моментом в данном направлении является исследование процессов повреждения конструкций при термическом ударе и термической усталости. Термические напряжения инициировались программируемым циклическим действием высокотемпературного газового потока с переменными во времени и пространстве термодинамическими и химическими параметрами.

На стендах проводились исследования образцов и натуральных сопловых и рабочих лопаток газотурбинных двигателей в условиях термоциклирования при температурах до 2000 К с добавками в газовый поток серы и солей морской воды, а также исследования при температурах до 2700 К, что достигалось обогащением потока газообразным кислородом, теплозащитных материалов при моделировании тепловых потоков, имеющих место при вхождении космических летательных аппаратов в плотные слои атмосферы, с наложением статических и вибрационных нагрузок и т.д.

Исследования с использованием газодинамических стендов, в условиях максимально приближенных к реальным, позволили дать сравнительную оценку работоспособности материалов, используемых для тепловой защиты космических летательных аппаратов, и обосновать их работоспособность (Г. Н. Третьяченко, Л. В. Кравчук, Р. И. Куриат и др.).

В дальнейшем в отделе были разработаны методы моделирования термонапряженного состояния в деталях, эксплуатирующихся в условиях резких теплосмен, с использованием цилиндрических плоских и клиновидных образцов. Была обоснована применимость термодинамических подходов к оценке прочности материалов (Г. Н. Третьяченко).

Исследованы долговечность образцов и реальных деталей (рабочие и сопловые лопатки газотурбинных двигателей и др.) из жаропрочных сплавов с учетом таких факторов, как тепловой режим, статическая нагрузка, имитирующая действие центробежных сил, высокочастотные циклические нагрузки, химический состав газового потока, и сформулированы критерии их предельного состояния. Разработаны методы прогнозирования долговечности лопаток газовых турбин при нестационарных режимах нагружения (Г. Н. Третьяченко, Л. В. Кравчук, Р. И. Куриат, А. П. Волощенко, Г. Р. Семенов, Б. С. Карпинос и др.).

Одним из наиболее часто встречаемых в практике и опасных разрушений является разрушение вследствие усталости материала, когда в условиях циклического нагружения в нем зарождаются усталостные трещины, развитие которых приводит к полному разрушению конструкции. В отделе усталости и термоусталости материалов, возглавляемом В. Т. Троценко, был создан комплекс испытательных средств, позволяющих исследовать усталость материалов при мало- и многоцикловом нагружении в условиях высоких и низких температур. Были созданы установки для исследования

материалов и реальных деталей газотурбинных двигателей при термомеханическом нагружении, имитирующие реальные условия их эксплуатации, разработаны установки и методики исследования статической и циклической трещиностойкости конструкционных материалов.

Исследованы закономерности неупругого циклического деформирования и усталостного разрушения монокристаллов молибдена и никеля, сталей, сплавов алюминия, магния, титана, меди, никеля в широком диапазоне температур и обоснована возможность ускоренного прогнозирования пределов выносливости металлов в условиях однородного и неоднородного напряженного состояния с использованием диаграмм циклического деформирования.

Обосновано влияние градиента напряжения и сложного напряженного состояния на характеристики сопротивления усталостному разрушению.

Разработаны методы прогнозирования долговечности материалов и конструктивных элементов в условиях стационарного и программного нагружения с использованием в качестве меры интенсивности накопления усталостного повреждения циклической неупругой деформации за цикл на стадии стабилизации процесса неупругого деформирования.

Исследована выносливость жаропрочных сталей и сплавов с учетом влияния высоких температур, асимметрии цикла, концентрации напряжений, состояния поверхности, длительности наработки и других факторов и сформулированы критерии их предельного состояния.

Разработаны методы прогнозирования долговечности жаропрочных сплавов в условиях комплексного термомеханического нагружения и обоснованы подходы к оценке прочности деталей газотурбинных двигателей, эксплуатирующихся в подобных условиях (В. Т. Трощенко, Б. А. Грязнов, В. А. Стрижало, Л. А. Хамаза, А. П. Гопкало и др.).

В дальнейшем существенное развитие в отделе получили работы по исследованию трещиностойкости металлов при циклическом нагружении. Были обоснованы условия перехода от усталостного разрушения к хрупкому и разработана модель, позволяющая прогнозировать условия этого перехода с учетом скачкообразного развития трещин, свойств материала и условий нагружения.

Разработаны и обоснованы критерии зарождения и развития усталостных трещин в металлах при циклическом нагружении, учитывающие структуру материала, геометрию конструкций и условия эксплуатации.

Детально исследованы закономерности развития усталостных трещин и обоснованы критерии предельного состояния материалов в условиях циклического нагружения с учетом влияния высоких и низких температур, предварительного пластического деформирования, фреттинг-коррозии, состояния поверхностного слоя и других факторов, а также критерии предельного состояния материалов с трещинами с учетом рассмотренных выше факторов (В. Т. Трощенко, А. Я. Красовский, В. В. Покровский, П. В. Ясный, А. В. Проккопенко и др.). Данные этих работ обобщены в монографии “Циклические деформации и усталость металлов”, изданной на русском и чешском языках, за которую В. Т. Трощенко, Л. А. Хамаза, В. В. Покровский и чехословацкие ученые удостоены в 1987 г. премии АН СССР и АН ЧССР.

Проводились исследования выносливости жаропрочных сплавов и деталей газовых турбин в условиях высоких температур (Б. А. Грязнов, Ю. С. Налимов и др.), циклической ползучести и усталости конструкционных сталей при малоцикловом нагружении в условиях сложного напряженного состояния (А. А. Лебедев, Ф. Ф. Гигиняк и др.), сварных соединений конструкционных сталей при ударном нагружении в условиях низких температур (В. В. Матвеев, Б. С. Шульгинов и др.), керамических материалов электроакустических преобразователей энергии, металлов и сплавов различного назначения при частотах до 20000 Гц (В. А. Кузьменко, Г. Г. Писаренко, Л. Е. Мадохнок и др.).

Для большинства из рассмотренных выше исследований наряду с изучением фундаментальных закономерностей деформирования и разрушения материалов в экстремальных условиях важно было обеспечить прочность и долговечность реальных конструкций, эксплуатирующихся в этих условиях.

Еще в 60-е годы в отделе прочности материалов и конструкций при импульсных и вибрационных нагрузках, возглавляемом Г. С. Писаренко, были начаты исследования по оценке прочности и пластичности материалов при высокоскоростном (импульсном) нагружении с использованием разработанных оригинальных экспериментальных средств.

Было создано оборудование для исследования механического поведения материалов при импульсном нагружении, в том числе пневмопороховые копры, позволяющее исследовать поведение материалов при скоростях ударного взаимодействия до 1000 м/с, при скоростях деформации до 10^6 с⁻¹, при давлении ударного сжатия до 20 ГПа в диапазоне температур 77...1000 К (Г. В. Степанов, В. В. Астанин, А. П. Ващенко, В. В. Харченко и др.).

В последующем это научное направление получило развитие в созданном в 1981 г. отделе прочности и разрушения при ударном и импульсном нагружении, возглавляемом д-р техн. наук Г. В. Степановым.

Установлены уравнения состояния материала при действии импульсных нагрузок, вызывающих волновые процессы в материале. Разработаны модели и составлены определяющие уравнения неупругого деформирования конструкционных материалов с учетом напряженного состояния, температурно-временных условий, истории и пути импульсного нагружения; исследовано ударное взаимодействие тел с высокой скоростью; разработаны модели и методы расчета взаимодействия тел; разработаны расчетные методы определения полей напряжений, деформаций и повреждений (разрушений) элементов конструкций при импульсном силовом нагружении и нестационарном термосиловом нагружении; изучено влияние импульсного электромагнитного поля высокой интенсивности на релаксацию напряжений, изменение остаточных напряжений и восстановление пластичности металлических материалов (Г. В. Степанов, А. П. Ващенко, В. В. Астанин, В. А. Маковей, В. В. Харченко и др.).

Развитие атомной энергетики, в частности создание надежных тепловыделяющих элементов, потребовало исследования свойств материалов оболочек этих элементов с учетом всего многообразия факторов, воздействующих на них в процессе эксплуатации.

Начатые в 60-е годы работы по исследованию кратковременной и длительной прочности материалов в условиях реакторного облучения получили дальнейшее развитие в созданном в 1973 г. отделе прочности материалов при радиационном повреждении, который возглавил д-р техн. наук В. Н. Киселевский.

Было создано оригинальное экспериментальное оборудование, позволяющее помещать исследуемый образец непосредственно в канал атомного реактора и определять его прочность, в том числе при длительном статическом циклическом нагружении, с учетом радиационного и коррозионного воздействий, высокой температуры и других факторов (В. Н. Киселевский, Д. В. Полевой, В. К. Лукашев, Ю. Д. Скрипник и др.).

Широко используя при проведении экспериментальных исследований комплекс созданного испытательного оборудования (установки серий “Нейтрон”), удалось разработать критерии прочности материалов, эксплуатируемых в условиях радиационного облучения. В 1979 г. результаты этих исследований были обобщены Г. С. Писаренко и В. Н. Киселевским в монографии “Прочность и пластичность материалов в радиационных потоках”.

На основании обобщенных опытных данных и концепции о единстве процессов деформирования и накопления повреждений была построена феноменологическая теория ползучести, длительной прочности и малоцикло-вой усталости конструкционных материалов при радиационном повреждении и длительном нагружении.

В. Н. Киселевский, В. К. Лукашев, Д. В. Полевой, Ю. Д. Скрипник за цикл этих работ в 1974 г. были удостоены Государственной премии УССР в области науки и техники.

Начиная с 1974–1975 гг. большое внимание уделялось исследованиям динамической прочности гидроупругопластических систем. Ш. У. Галиевым была предложена общая математическая постановка проблемы нелинейного взаимодействия твердых деформируемых и жидких сред. При этом введены в рассмотрение, теоретически описаны и проанализированы все основные нелинейные факторы, влияющие на динамическую прочность конструкций, граничащих с жидкостью: неоднородная кавитация; геометрическая и физическая нелинейность соприкасающихся сред; нелинейность условий на поверхности их контакта. Работы выполнялись в созданном в 1981 г. отделе прочности конструкций при силовом и термолучевом воздействии, который возглавил д-р техн. наук Ш. У. Галиев.

Полученные результаты теоретических исследований открыли новые перспективы для создания инженерных методов оценки современных конструкций, погруженных в жидкость или содержащих ее, при интенсивном импульсном воздействии нагрузок, а также новых технологий импульсной обработки металлов. Монография Ш. У. Галиева (1977 г.) посвящена вопросам нелинейного взаимодействия деформированных тел с жидкостью; она переведена на английский язык и издана в США в 1980 г.

Освоение больших глубин Мирового океана потребовало развития исследований свойств материалов в условиях всестороннего гидростатического сжатия.

С начала 70-х годов большое внимание в институте уделялось исследованиям конструкционной прочности стекол и ситаллов; возможностям использования стекла для изготовления конструктивных элементов при погружении их на глубину 10 тыс. м, в которых реализовались бы его свойства высокой сопротивляемости сжатию; развитию расчетных методов определения напряженно-деформированного состояния сложных конструктивных элементов с использованием ЭВМ; разработке методов и программ численного моделирования пространственного напряженно-деформированного состояния и прочности таких элементов.

Под руководством Г. С. Писаренко были разработаны научные основы конструирования глубоководных аппаратов из стекла, ситаллов и керамики. Полученные результаты исследований по созданию конструкций высокой удельной жесткости и прочности в условиях внешнего гидростатического давления при небольшой их стоимости открыли широкие перспективы для использования этих материалов в народном хозяйстве (Г. С. Писаренко, Ю. М. Родичев, К. К. Амельянович, Г. М. Охрименко, Ю. И. Козуб, И. И. Дьячков и др.).

В отделе математического моделирования задач прочности, которым до 1986 г. руководил д-р техн. наук А. Л. Квитка, были разработаны и внедрены пакеты прикладных программ для исследования напряженно-деформированного состояния плоских и пространственных конструктивных элементов, оценки их прочности и долговечности с учетом неустойчивости и разброса свойств материалов и других факторов, действующих в реальных условиях эксплуатации конструкций (Э. С. Уманский, А. Л. Квитка, П. П. Ворошко, С. В. Кобельский, А. Ю. Чирков и др.). В последующие годы усилия сотрудников отдела, возглавляемого д-р техн. наук П. П. Ворошко, были направлены на разработку смешанных вариационных формулировок современных численных методов решения пространственных краевых задач термоупругости, термопластичности и механики разрушения.

Наиболее полно результаты исследования прочности материалов и элементов конструкций в экстремальных условиях представлены в 2 томах монографии “Прочность материалов и элементов конструкций в экстремальных условиях”, за которую в 1982 г. Г. С. Писаренко, А. Л. Квитка, И. А. Козлов, А. Я. Красовский, А. А. Лебедев, В. В. Матвеев, Н. В. Новиков, Г. Н. Третьяченко, В. Т. Трощенко, Э. С. Уманский были удостоены Государственной премии СССР в области науки и техники.

Высоко работу института оценили такие известные ученые, как академики М. В. Келдыш, Б. Е. Патон, В. П. Бармин, А. П. Виноградов, А. Ю. Ишлинский, Н. Д. Кузнецов, В. В. Новожилов, И. Ф. Образцов, Ю. Н. Работнов, Л. И. Седов, С. А. Христианович, В. В. Струминский, Ю. А. Митропольский и др.

В 1988 г. институт возглавил академик АН УССР В. Т. Трощенко. Основатель института академик АН УССР Г. С. Писаренко на протяжении 1988–2001 гг. являлся его Почетным директором.

С 1988 по 1999 гг. заместителями директора института по научной работе были В. А. Стрижало и В. А. Борисенко, с 1999 г. и по настоящее время – П. П. Лепихин и В. В. Харченко. Ученым секретарем института с момента его основания и по настоящее время является Р. И. Куриат.

Отмечая большую роль в создании и развитии института выдающегося ученого в области прочности, основателя и его многолетнего первого директора академика НАН Украины Г. С. Писаренко, а также учитывая личный вклад в прогресс отечественной науки, Постановлением Президиума НАН Украины № 248 от 23.10.2002 г. Институту проблем прочности НАН Украины присвоено имя Г. С. Писаренко.

В настоящее время в институте и его подразделениях работает 365 чел.: в институте – 275, в СКТБ – 90 чел., в том числе научных сотрудников – 110, из них три академика НАН Украины (В. Т. Трощенко, В. В. Матвеев, А. А. Лебедев), 2 чл.-кор. НАН Украины (А. Я. Красовский, В. А. Стрижало), 35 докторов, 68 кандидатов наук, 14 человек обучается в аспирантуре.

В институте функционируют 12 отделов: 11 научных и один научно-технический.

В данное время сотрудниками института проводятся исследования по следующим научным направлениям, утвержденным Постановлением Президиума НАН Украины № 249 от 23.10.2002 г.:

- предельное состояние и критерии прочности материалов и конструкций;
- расчетные и экспериментальные методы исследования напряженно-деформированного состояния;
- механика разрушения и живучесть конструкций;
- колебания неконсервативных механических систем.

Развитие этих научных направлений включает: исследование предельного состояния и критериев прочности элементов конструкций энергетического и транспортного машиностроения, авиационной и ракетно-космической техники, тепловой и атомной энергетики, работающих в экстремальных условиях; целостности и живучести материалов и конструкций с трещиноподобными дефектами при статическом и циклическом термомеханическом нагружении; вибрационной надежности механических систем; разработку методов расчета и исследование напряженно-деформированного состояния элементов конструкций с учетом влияния технологических, эксплуатационных и других факторов, сопутствующих их эксплуатации; исследование методами неразрушающего контроля технического состояния эксплуатируемых конструкций и разработку расчетных и инструментальных методов определения их остаточного ресурса на стадиях развития рассеянного и локализованного повреждения.

Многие работы, выполненные сотрудниками института в период с 1990 по 2003 гг., удостоены государственных премий Украины в области науки и техники, премий НАН Украины имени выдающихся ученых.

Государственная премия Украины в области науки и техники присуждена:

В. А. Борисенко, Л. В. Кравчуку, В. С. Дзюбе, Б. А. Грязнову, Э. А. Эскину, В. К. Харченко, Г. Н. Третьяченко – за цикл работ в области ракетно-космической техники (1993);

В. Т. Трощенко, А. А. Лебедеву, А. Я. Красовскому, В. А. Стрижало, В. В. Покровскому, Ф. Ф. Гигиняку, В. П. Ламашевскому, Б. И. Ковальчуку – за цикл работ по созданию новых методов оценки прочности и долго-

вечности элементов конструкций современной техники и разработке на их основании нормативных документов (1997);

Б. А. Ляшенко – за разработку теоретических основ и внедрение новых высокопродуктивных технологий, повышающих ресурс и надежность работы деталей и узлов двигателей (2001).

Премия им. А. Н. Динника НАН Украины:

Г. В. Степанову – за цикл работ по исследованию прочности материалов при импульсном нагружении (1993);

Г. Н. Третьяченко, Б. С. Карпиносу, В. Г. Барило – за цикл работ “Термическая усталость материалов при неравновесных термодинамических состояниях” (1996).

Премия им. М. К. Янгеля НАН Украины:

В. А. Борисенко, В. К. Харченко – за работы в области ракетно-космической техники (1990);

Л. В. Кравчуку, Р. И. Куриату – за цикл работ “Методы и результаты исследования несущей способности теплозащитных и жаропрочных покрытий элементов конструкций аэрокосмической техники в условиях интенсивных тепловых потоков” (2000).

Премия им. С. П. Тимошенко НАН Украины:

А. А. Лебедеву, Н. Г. Чаусову – за цикл работ “Процессы деформирования материалов и предельные состояния элементов конструкций в условиях сложного нагружения” (2003).

Премия Президента Украины для молодых ученых:

Е. А. Задворному, О. В. Кононученко, С. А. Радченко – за цикл работ “Методы и результаты исследования прочности и долговечности элементов конструкций с трещинами”.

За время работы института его сотрудниками подготовлено и опубликовано 100 монографий, 12 справочников и справочных пособий, 58 сборников научных трудов, 20 научно-популярных изданий, примерно 200 препринтов, около 8000 статей и тезисов, получено 680 авторских свидетельств на изобретения и патентов. Защищено 60 докторских и 350 кандидатских диссертаций.

Координация научных исследований, апробация и экспертиза новых научно-исследовательских работ, выполняемых научными отделами института, в основном осуществляются на научных семинарах: общеинститутском (руководитель академик НАН Украины В. Т. Трощенко) и тематических: статическая прочность (руководитель академик НАН Украины А. А. Лебедев); усталость, термоусталость и механика разрушения (руководитель чл.-кор. НАН Украины В. А. Стрижало); высокотемпературная прочность конструкционных материалов (руководитель д-р техн. наук, проф. Л. В. Кравчук); колебания, волновые процессы и импульсное нагружение (руководитель академик НАН Украины В. В. Матвеев).

С 1956 г. в институте регулярно проводятся научно-технические совещания и конференции, в том числе международные, по различным аспектам прочности материалов и элементов конструкций: по вопросам рассеяния энергии при колебаниях механических систем; вопросам статической, циклической и динамической прочности материалов и конструктивных элементов

при высоких и низких температурах; методам оценки прочности элементов турбомашин; вопросам прочности материалов и элементов конструкций при звуковых и ультразвуковых частотах нагружения; вопросам прочности материалов и элементов конструкций при сложном напряженном состоянии; методам исследования прочности материалов и несущей способности конструктивных элементов; прочности материалов и элементов конструкций при импульсном нагружении; вопросам механики разрушения и критериям прочности; оценке и обоснованию продления ресурса элементов конструкций. Всего за время работы института, начиная с 1956 г., проведено более 80 научных форумов. Постоянно уделяется большое внимание координации научных исследований в области прочности материалов и элементов конструкций применительно к различным отраслям техники.



Открытие конференции “Ресурс–2000” в институте (2000 г.).

Академик АН УССР Г. С. Писаренко, являясь членом Бюро (с 1969 г.), а затем председателем Комиссии космических исследований при Президиуме АН УССР (1969–1984 гг.), функционирующей на базе Института проблем прочности АН УССР, осуществлял координацию научно-исследовательских работ научных учреждений Академии наук УССР, отраслевых научно-исследовательских организаций и вузов республики в области изучения и использования космического пространства, содействовал развитию целенаправленных фундаментальных исследований и новых прогрессивных форм проведения совместных работ в этой области, принимал активное участие в организации и работе научных форумов различного уровня, связанных с космическими исследованиями.

Международная общественность высоко оценила деятельность Г. С. Писаренко, избрав его в 1974 г. членом-корреспондентом, в 1977 г. – действительным членом Международной академии астронавтики, в том же году он был избран членом Американского общества испытаний и материалов.

В 1976–1989 гг. институт осуществлял функции головной организации по выполнению общесоюзной программы “Разработка научных основ и методов повышения надежности и долговечности авиационных газотурбинных двигателей путем оптимизации характеристик лопаточного аппарата турби-

ны и компрессора”; руководил программой академик АН УССР В. Т. Трощенко.

Согласно Постановлению Совета Министров УССР № 146 от 29.02.1980 г. институт выполнял также функции головного учреждения по научно-технической проблеме “Повышение надежности и долговечности машин и сооружений”; академик АН УССР В. Т. Трощенко был председателем Межведомственного республиканского научно-технического совета по повышению надежности и долговечности машин и сооружений.

Институт является базовой организацией Научного совета по проблеме “Механика деформируемого твердого тела” при Отделении механики АН Украины, который с 1976 по 2001 год возглавлял Г. С. Писаренко. В настоящее время Научный совет возглавляет академик НАН Украины А. А. Лебедев.

С 1985 г. Постановлением Президиума АН УССР институт определен базовым научным учреждением для подготовки специалистов Национального технического университета Украины “Киевский политехнический институт” (НТУУ “КПИ”) по специальности “Динамика и прочность машин”. При институте функционирует филиал кафедры динамики, прочности и сопротивления материалов механико-машиностроительного института НТУУ “КПИ”, филиал кафедры механики Национального авиационного университета для подготовки специалистов высшей квалификации (магистров, кандидатов и докторов наук) по приоритетным направлениям науки и техники.

Институт постоянно заботится о пополнении коллектива научной молодежью. Молодые научные сотрудники и специалисты института систематически, начиная с 1994 г., удастаиваются по итогам конкурса стипендии Президента Украины и стипендии НАН Украины. В период с 1994 по 1999 гг. молодые ученые института получали стипендии Миннауки Украины, гранты МААН, с 2001 г. для них установлены три ежегодные премии им. академика НАН Украины Г. С. Писаренко.

Институт осуществляет международные научные и научно-технические связи путем выполнения совместных исследований по грантам (INTAS, INCO – COPERNICUS, TACIS, УНТЦ и др.), проведения международных научных форумов и участия в их работе, заключения контрактов с зарубежными организациями, командирования ученых в различные учреждения для выполнения научной работы, приема зарубежных специалистов и участия в деятельности разных международных научных организаций.

За время своего существования сотрудниками института были установлены широкие научные и партнерские связи со многими предприятиями и организациями различных отраслей техники, с ведущими предприятиями, организациями. Осуществлялось также плодотворное сотрудничество с предприятиями, институтами, организациями Украины, России, Беларуси, Австрии, Болгарии, Великобритании, Венгрии, Германии, Голландии, Индии, Испании, Италии, Китая, Литвы, Польши, США, Франции, Чехии, Хорватии, Швейцарии, Южной Кореи, Японии.

Международный научно-технический журнал “Проблемы прочности”, издаваемый институтом, рассылается в разные страны по подписке, в том числе и в обмен на научные журналы ряда зарубежных организаций с целью

пропаганды научных достижений в области прочности материалов и элементов конструкций.

Многие сотрудники института являются членами различных международных организаций: Российского национального комитета по теоретической и прикладной механике; Научного совета Российской академии наук по проблеме “Надежность, ресурс и безопасность технических систем”; Российской академии проблем качества; Санкт-Петербургской академии проблем прочности; Номинационного комитета Европейского общества целостности конструкций (European Structural Integrity Society, ESIS); Американского общества металлов (ASM International); Нью-Йоркской академии наук; Национального совета Украины по машиноведению, который входит в Международную федерацию по теории машин и механизмов (International Federation for the Theory of Machines and Mechanisms); редколлегий журналов “Fatigue and Fracture of Engineering Materials and Structures” (Великобритания); “International Journal of Fatigue” (англо-американско-японский журнал); китайского журнала “Journal of Protection Materials”; журнала “Механика”, который издается Каунасским технологическим университетом АН Литвы и Вильнюсским техническим университетом им. Гедиминаса, а также ряда других.



Коллектив научных сотрудников института (2006 г.).

В последнее время практическая направленность исследований, проводимых в институте, несколько изменилась. Если ранее их цель заключалась в научно-техническом сопровождении создаваемых новых конструкций в ракетной и космической технике, авиадвигателестроении и т.п., то в настоящее время исследования сосредоточены в основном на оценке остаточного ресурса и обосновании возможностей безопасной дальнейшей эксплуатации оборудования атомной и тепловой энергетики, магистральных нефте-, газо- и продуктопроводов, нефтеперерабатывающих и химических заводов, железнодорожного транспорта и т.п. Институт проблем прочности им. Г. С. Писаренко НАН Украины является ведущим учреждением в Украине в области экспериментальных методов механики деформируемого твердого тела, повышения надежности и долговечности машин и сооружений, механики разрушения.

Поступила 04. 11. 2005