

Міцність матеріалів та елементів конструкцій в екстремальних умовах навантаження. До 50-річчя заснування Інституту проблем міцності імені Г. С. Писаренка НАН України

В. Т. Трощенко, В. В. Харченко

Інститут проблем міцності ім. Г. С. Писаренка НАН України, Київ, Україна

Інститут проблем міцності ім. Г. С. Писаренка НАН України впродовж декількох десятиліть є визнаним науковим центром фундаментальних та прикладних досліджень міцності матеріалів і елементів конструкцій в екстремальних умовах термосилового навантаження, які характерні для таких високотехнологічних галузей промисловості, як авіа- та газотурбобудування, ракетно-космічна техніка, атомна енергетика, транспортні конструкції, системи озброєння, машинобудування тощо.

Саме такі галузі отримали суттєвий розвиток у другій половині ХХ століття, в першу чергу для забезпечення обороноздатності країни, і потребували створення нових матеріалів, які можна було б експлуатувати при високих напруженнях, в умовах дуже високих та низьких температур, при радіаційному опроміненні, при нестационарних та імпульсних режимах навантаження і нагріву, тобто в умовах, які раніше в техніці практично не реалізовувалися і можуть бути названі екстремальними.

Проектування конструкцій з використанням таких матеріалів і таких умов навантаження неможливо без встановлення закономірностей їх поведінки та знання характеристик міцності і деформативності матеріалів з урахуванням усіх чинників, які впливають на них під час експлуатації.

У світлі вищевказаних задач у 50-х роках минулого століття в системі Академії наук України, зокрема в лабораторії порошкової металургії і спеціальних сплавів Інституту чорної металургії АН УРСР, який в той час розміщувався в Києві, значного розвитку набули дослідження нових перспективних матеріалів. У цей період методи порошкової металургії почали застосовувати для виготовлення конструктивних елементів машин, призначених для експлуатації в умовах високих температур, що й зумовило нагальну потребу у всебічному вивченні механічних характеристик створених за такою технологією матеріалів та міцності виготовлених із них деталей машин.

Для подальшого розвитку таких досліджень у цю лабораторію на посаду завідувача відділу міцності був запрошений доктор технічних наук, професор Г. С. Писаренко, якому за порівняно короткий термін вдалося створити колектив однодумців, у першу чергу з випускників Київського політехнічного інституту, в якому він очолював кафедру опору матеріалів, та розгорнути дослідження міцності і демпфівальних властивостей керамічних матеріалів, які були призначені для експлуатації в умовах дуже високих температур.

У зв'язку з розширенням тематики досліджень лабораторії порошкової металургії і спеціальних сплавів, яка в 1955 році стала самостійним Інститутом металокераміки і спеціальних сплавів (із 1964 року Інститут проблем матеріалознавства АН УРСР), а також у зв'язку з потребами техніки та збільшенням колективу, який очолював Г. С. Писаренко, тематика досліджень у галузі міцності матеріалів при високих температурах була суттєво розширена.

Вибір досліджень був зумовлений необхідністю вирішення конкретних питань міцності, що виникали при створенні таких об'єктів техніки, як атомні енергетичні установки, нові типи літальних апаратів, парові та газові турбіни, спецтехніка та ін., з урахуванням впливу високих і низьких температур, радіаційних полів, вакууму, корозії, нестационарних, у тому числі циклічних і тривалих статичних, теплових і силових навантажень тощо.

Велику підтримку колективу надавали провідні організації, які створювали таку техніку, та безпосередньо їх керівники – М. Д. Кузнецов, А. М. Люлька, О. К. Антонов, М. К. Янгель, О. Г. Івченко, Л. А. Шубенко-Шубін та інші.

Завдяки підтримці президента АН СРСР академіка М. В. Келдиша, який відвідав лабораторії сектора міцності весною 1964 року і відмітив високий рівень досліджень, та президента АН УРСР академіка Б. Є. Патона вдалося провести роботи щодо реорганізації сектора в окрему нову установу. Слід відзначити, що з боку дирекції Інституту проблем матеріалознавства АН УРСР та безпосередньо академіка І. М. Францевича також була постійна підтримка.



Президент АН СРСР академік М. В. Келдиш (справа) і президент АН УРСР академік Б. Є. Патон (другий справа) – гості Інституту проблем міцності (1969 р.).



Створенню інституту всебічно сприяв директор Інституту матеріалознавства АН УРСР академік І. М. Францевич (справа).



Колектив майбутнього інституту. Середина 60-х років минулого століття.

Інститут проблем міцності ім. Г. С. Писаренка НАН України було створено 1 жовтня 1966 р. на базі сектора міцності Інституту проблем матеріалознавства АН УРСР згідно з рішенням Президії АН УРСР від 14 вересня 1966 р. Новостворену установу було підпорядковано Відділенню математики, механіки та кібернетики АН УРСР, а з 1983 р. – Відділенню механіки.

Ініціатор заснування інституту, видатний учений в галузі механіки деформівного твердого тіла та міцності матеріалів і конструктор академік АН УРСР Георгій Степанович Писаренко очолював інститут із 1966 по 1988 р. Враховуючи його значний внесок у розвиток механіки деформівного твердого тіла і питання міцності матеріалів

та конструкцій, а також у розбудову української науки, постановою Президії НАН України від 23 жовтня 2002 р. Інституту проблем міцності НАН України було присвоєно ім'я Георгія Степановича Писаренка.

Заступником директора з наукової роботи було затверджено В. Т. Трошенка, ученим секретарем – Р. І. Куріата. У період із 1968 по 1988 р. заступником директора з наукової роботи були також М. В. Новіков (1968–1977 рр., у 1977 р. обрано директором Інституту надтвердих матеріалів АН УРСР) і В. В. Матвеев (1977–1988 рр.)



Перша дирекція інституту (зліва направо): М. Є. Бондарчук, Г. І. Мордерер, М. В. Новіков, В. Т. Трошенко, Г. С. Писаренко, Р. І. Куріат.

На момент створення інституту в секторі міцності працювало 185 чоловік, серед них один академік АН УРСР (Г. С. Писаренко), два доктори технічних наук (Г. М. Третьяченко, В. Т. Трошенко), 24 кандидати наук; 19 чоловік навчалися в аспірантурі.

У перші роки роботи інституту функціонували такі наукові відділи:

дослідження міцності за високих температур (зав. відділом канд. техн. наук В. М. Руденко);

міцності за низьких температур (канд. техн. наук М. В. Новіков);

повзучості і тривалої міцності (із 04.01.1968 р. канд. техн. наук В. І. Ковпак);

фізичних основ міцності (із 16.10.1968 р. канд. техн. наук А. Я. Красовський);

несівної здатності конструкцій (канд. техн. наук І. А. Козлов);

міцності матеріалів і конструкцій при імпульсних і вібраційних навантаженнях (д-р техн. наук Г. С. Писаренко);

міцності конструкцій в теплових полях і газових потоках (д-р техн. наук Г. М. Третьяченко);

міцності неметалевих і металокерамічних матеріалів (канд. техн. наук Г. В. Ісаханов);

утоми і термоутоми матеріалів (д-р техн. наук В. Т. Трошенко);

звукових і ультразвукових методів дослідження міцності (канд. техн. наук В. О. Кузьменко).

У подальшому структура наукових відділів безперервно удосконалювалась.

Перед новоствореним інститутом було поставлено завдання – провести теоретичні й експериментальні дослідження, спрямовані на встановлення критеріїв міцності і несівної здатності матеріалів та елементів конструкцій, а також на підвищення їх міцності для новітніх галузей техніки з урахуванням конструктивно-технологічних факторів, виду напруженого стану і реальних режимів силового та теплового навантаження в широкому діапазоні температур.

Оскільки вплив на міцність, довговічність і граничний стан тих чи інших елементів конструкцій за різного роду екстремальних умов може бути врахований тільки на базі добре поставлених експериментів в умовах, максимально наближених до експлуатаційних, суттєве значення в інституті, як і раніше в секторі міцності, приділялось експериментальним дослідженням. Виконували їх на оригінальному

лабораторному обладнанні, створеному безпосередньо в інституті, що забезпечило необхідний рівень фундаментальних досліджень в області міцності.

Було створено унікальний комплекс обладнання. Це дозволило досліджувати міцність матеріалів практично в любых, за деяким виключенням, умовах, які на той час мали місце в техніці, зокрема це: дуже високі (до 4000 К) і дуже низькі (~4 К) температури; високі частоти прикладання повторно-змінних навантажень (20 Гц...40 кГц); різкі зміни температур; високий (до 2000 атм.) і низький (до ~10⁸ мм рт.ст.) тиск; висока швидкість прикладання навантаження (1000...15000 м/с); інтенсивне нейтронне опромінення матеріалів; несталий силовий і тепловий вплив на елементи конструкцій; можливість виникнення резонансних режимів їх коливань та втрати динамічної стійкості і т.ін.

Проектно-конструкторські роботи, виготовлення, монтаж і налагодження розроблених в інституті установок і стендів, апаратури, різних пристроїв і обладнання, зразків для проведення експериментальних досліджень виконувалися у Спеціальному конструкторсько-технологічному бюро з дослідним виробництвом (далі – СКТБ), створеному в 1972 р. на базі експериментально-виробничих майстерень інституту.

Першим директором СКТБ із 1972 по 1988 р. був канд. техн. наук Ю. О. Кузема, із 1997 р. його очолює канд. техн. наук В. І. Бойко. Багато установок широко використовуються в різних організаціях країни і закордоном та відзначені дипломами і медалями на різних виставках. Так, установка для дослідження механічних властивостей матеріалів в умовах радіаційного опромінення “Нейтрон-10” (1979 р.) і установка для вивчення демпфувальної здатності конструкційних матеріалів при коливаннях Д-6М (1987 р.) були відзначені золотими медалями Лейпцігської міжнародної ярмарки.

Досліджуючи різні аспекти міцності інститут розвивався. Його чисельність постійно зростала, і в 1988 році в інституті разом із СКТБ працювало понад 1100 співробітників, у тому числі 29 докторів (із них 3 академіки АН УРСР) і більше 160 кандидатів наук. Але з настанням так званого часу перебудови, змін пріоритетів розвитку економіки настали важкі часи для науки. Інститут із гідністю витримав всі виклики та негаразди, зберіг свій потенціал.

У цей час із 1988 по 2011 р. керівником інституту був академік НАН України В. Т. Трощенко – учень Г. С. Писаренка і найближчий його соратник, який нині є почесним директором інституту. З 2011 року інститут очолює член-кореспондент НАН України В. В. Харченко.

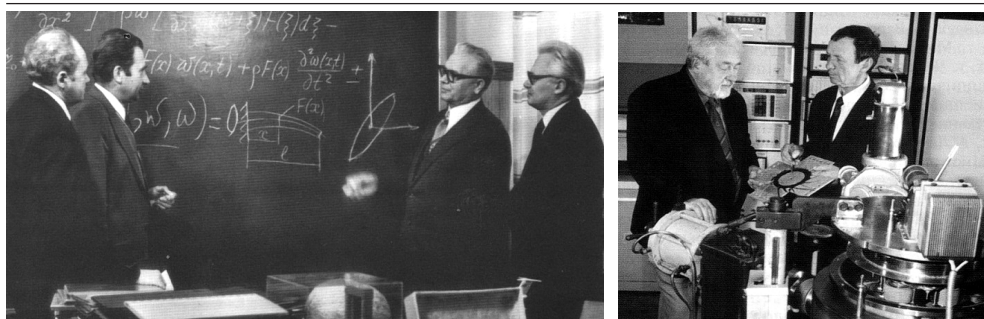
Заступниками директора з 1988 по 1999 р. були член-кореспондент НАН України В. О. Стрижало і доктор технічних наук, професор В. О. Борисенко, а з 1999 р. – доктор технічних наук, професор П. П. Лепіхин і член-кореспондент НАН України В. В. Харченко. Зараз заступниками директора є доктор технічних наук, професор А. П. Зіньковський і кандидат технічних наук О. В. Дроздов. Ученим секретарем інституту з моменту його заснування до кінця 2013 року (до кінця свого життя) був кандидат технічних наук Р. І. Куріат, а зараз ці функції виконує кандидат технічних наук В. І. Скрипченко.

За роки існування інституту в ньому сформувалася наукова школа з вивчення міцності матеріалів та конструкцій в екстремальних умовах, фундатором якої був Георгій Степанович Писаренко.

Із часом на її основі утворилися нові наукові школи, а саме:

із вивчення розсіювання енергії при коливаннях механічних систем, яку започаткував Г. С. Писаренко, але згодом вона перетворилася на школу теорії коливань неконсервативних механічних систем, яку очолює академік НАН України В. В. Матвеев;

із втоми металів та розроблення критеріїв руйнування і статистичних теорій міцності матеріалів при циклічному навантаженні, керівником якої є академік НАН України В. Т. Трощенко;



Засновники наукових шкіл: В. В. Матвєєв (справа), Г. С. Писаренко (другий справа), В. Т. Трощенко (другий зліва) – на лівому знімку та А. О. Лебедев (зліва) – на правому знімку.

із визначення критеріїв міцності та вивчення закономірностей деформування і руйнування матеріалів та конструкцій при складному напружено-деформованому стані, яку створив академік НАН України А. О. Лебедев.

Цьому сприяла робота з 1966 року спеціалізованої вченої ради по захисту докторських та кандидатських дисертацій зі спеціальностей “механіка деформівного твердого тіла” і “динаміка та міцність машин”. За роки існування інституту його співробітниками захищено більше ніж 70 докторських і 400 кандидатських дисертацій.

Велика увага в інституті завжди приділялася проведенню вітчизняних та міжнародних наукових форумів із різних аспектів міцності матеріалів і елементів конструкцій – було проведено більше ніж 100 таких заходів. В останні роки, починаючи з 2000 р., періодично проводяться міжнародні науково-технічні конференції “Міцність матеріалів та конструкцій”, “Конструктивна міцність матеріалів і ресурс обладнання АЕС”, “Проблеми динаміки та міцності в турбомашинобудуванні”, що сприяє координації співпраці наукових колективів та зацікавлених підприємств і організацій у вирішенні актуальних проблем науки і техніки.

Починаючи з 1969 р., в інституті видається міжнародний науково-технічний журнал “Проблеми прочності”, що перевидается в США англійською мовою як *Strength of Materials*.

За час, що минув від дня організації інституту, його співробітники опублікували понад 9000 статей і 110 монографій.

Основні результати діяльності інституту за часи існування узагальнено в колективній праці під керівництвом академіка В. Т. Трощенко “Прочность материалов и конструкций” (Київ: Академперіодика, 2006. – 1088 с.).

Визнанням наукових досягнень інституту були численні відзнаки, серед яких 11 Державних премій в галузі науки і техніки, 13 премій імені видатних учених НАН України, 4 премії для молодих учених, серед яких дві премії Президента України, премії Верховної Ради України та НАН України.

Сьогодні інститут залишається провідним науковим центром фундаментальних і прикладних досліджень міцності матеріалів і елементів конструкцій в умовах екстремального термосилового навантаження, який має можливості вирішувати складні актуальні задачі.

Загальна концепція діяльності Інституту полягає в розвитку досліджень у галузі експериментальної механіки деформівного твердого тіла і міцності матеріалів та елементів конструкцій за такими науковими напрямками:

граничний стан і критерії міцності матеріалів та конструкцій;
розрахункові й експериментальні методи дослідження напружено-деформованого стану;

механіка руйнування і живучість конструкцій;
коливання неконсервативних механічних систем.



Лауреати Державних премій в галузі науки і техніки (2006 р.)

Розвиток цих наукових напрямів зумовлений необхідністю вирішення актуальних науково-технічних завдань із визначення граничного стану і критеріїв міцності елементів конструкцій енергетичного і транспортного машинобудування, авіаційної і ракетно-космічної техніки, теплової і атомної енергетики, що експлуатуються в екстремальних умовах; цілісності і живучості конструкцій з тріщиноподібними дефектами при статичному і циклічному термомеханічному навантаженні; вібраційної надійності механічних систем, а також розроблення методів розрахунку і дослідження напружено-деформованого стану елементів конструкцій з урахуванням впливу технологічних, експлуатаційних та інших факторів, що супроводжують їх експлуатацію; дослідження методами неруйнівного контролю технічного стану конструкцій і розроблення розрахункових та інструментальних методів визначення їх залишкового ресурсу на стадіях розвитку розсіяного і локалізованого пошкодження.

Характерною особливістю діяльності інституту є органічне поєднання теоретичних і експериментальних досліджень, що дозволяє на високому науковому рівні вирішувати фундаментальні проблеми міцності матеріалів та елементів конструкцій і доводити результати наукових досліджень до практичного використання.

Незважаючи на наявність в Україні наукових організацій, які розв'язують окремі завдання із зазначених наукових напрямів, інститут залишається єдиною в країні спеціалізованою науковою установою, в якій комплексно вивчаються питання міцності і довговічності існуючих та створюваних матеріалів і конструктивних елементів з урахуванням факторів, характерних для реальних умов їх експлуатації, особливо за умов екстремальних термосилових навантажень.

На даний час для вирішення цих завдань в інституті функціонують: 10 наукових відділів; 2 наукові лабораторії; центр колективного користування науковими приладами; центр механічних випробувань і сертифікації матеріалів та елементів конструкцій.

При інституті також працює ДП "Спеціальне конструкторсько-технологічне бюро з дослідним виробництвом" (СКТБ).

В установі працює 280 чоловік, із них 136 наукових співробітників, серед яких 30 докторів наук (із них – 2 академіки та 3 члени-кореспонденти НАН України) і 57 кандидатів наук.

Велику увагу в інституті приділяють підготовці кадрів, залученню молоді та підтримці її наукової діяльності. Для цього працює Рада молодих вчених, система додаткового стимулювання результативності молодих співробітників.

Із метою збереження та розвитку своєї потужної матеріально-технічної бази інститут постійно розробляє нові методи експериментальних досліджень і створює

випробувальні установки та стенди для їх реалізації в дослідженні процесів деформування, пошкодження і руйнування металевих і неметалевих конструкційних матеріалів, що використовуються у газотурбобудуванні, атомній енергетиці, авіа- і суднобудуванні, ракетно-космічній техніці, при будівництві магістральних нафто- і газопроводів, автомобілебудуванні, сільськогосподарському машинобудуванні, будівництві.

На сьогодні парк випробувальних установок і стендів інституту налічує понад 150 одиниць. Серед них серійні випробувальні машини та обладнання промислового виробництва, які експлуатуються в їх оригінальному стані; та ті, які було суттєво вдосконалено й дооснащено додатковим устаткуванням (термокамерами, випробувальною оснасткою, перетворювачами різних фізичних величин, системами вимірювання та управління) для проведення відповідних досліджень; оригінальні випробувальні стенди, розроблені і виготовлені в інституті машини та обладнання, які, як правило, не мають аналогів в Україні. Обладнання, розроблене або модернізоване в інституті, захищено 675 авторськими свідоцтвами і патентами. Створення і вдосконалення випробувального обладнання стало можливим завдяки наявності при інституті СКТБ. Зразки розробленої техніки експлуатуються не лише в інституті, а й у провідних науково-дослідних центрах України, Болгарії, Китаю, Росії, Угорщини.



Під час відкриття центру колективного користування науковими приладами інституту (2006 р., зліва направо): В. Т. Трошенко, В. В. Харченко, Б. Є. Патон.



Найбільш оригінальне й унікальне обладнання з розробленого в інституті належить до наукових об'єктів, що становлять національне надбання. Це газодинамічний високотемпературний стенд, пневмогідралічний криогенний стенд, стенди для ударного і імпульсного навантаження. Не менш унікальним є й інше випробувальне обладнання, наприклад, стенд для визначення нестационарних аеродинамічних характеристик і динамічної стійкості систем тіл, що коливаються в потоці.

Надзвичайно важливими для інституту проблемами є збереження й ефективне використання унікального випробувального обладнання. Їх вирішення ускладнюється нестачею коштів для підтримки обладнання в робочому стані. Особливо актуальними є питання забезпечення автоматизації проведення випробувань та оснащення сучасними приладами.

Останнім часом проведено оснащення експериментальної бази інституту сучасним випробувальним обладнанням, а саме: сервогідралічними машинами Instron 8802 (Велика Британія) та Biss-100, 202 і 701 (Індія), резонансною машиною Rumul Testronic 50kN (Швейцарія). Це дало можливість проводити випробування з визначення механічних властивостей матеріалів у широкому діапазоні умов навантаження й температур із дотриманням вимог не тільки вітчизняних, а й міжнародних стандартів.

Інститут співпрацює з багатьма науковими установами НАН України, промисловими підприємствами і проектно-конструкторськими організаціями. Серед наукових установ НАН України – партнерів інституту: Інститут електрозварювання імені Є. О. Патона, Інститут надтвердих матеріалів імені В. М. Бакуля, Інститут проблем матеріалознавства імені І. М. Францевича, Інститут металофізики імені Г. В. Курдюмова, Інститут технічної механіки, Інститут ядерних досліджень, Національний науковий центр “Харківський фізико-технічний інститут”, Фізико-механічний інститут імені Г. В. Карпенка, Інститут прикладних проблем механіки і математики імені Я. С. Підстригача, Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лошкарьова та ін.

Можливості та результати діяльності інституту достатньо добре відомі і широко використовуються за межами академічних кіл, переважно у виробничій та освітній сферах. Їх практична значущість підтверджена багаторічною плідною співпрацею з такими високотехнологічними підприємствами, як ДП КБ “Південне” імені М. К. Янгеля, ДП “Антонов”, АТ “МОТОР СІЧ”, ДП “ЗМКБ “Прогрес” імені О. Г. Івченка”, НВК “Зоря-Машпроект”, НАЕК “Енергоатом” та багатьма іншими. В останні роки інститут активізував роботу над вирішенням проблемних питань, пов’язаних із забезпеченням обороноздатності і національної безпеки країни.

Інститут також співпрацює з такими галузевими науковими організаціями та центрами, як Державний науково-дослідний інститут авіації, Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки, Державний науково-технічний центр з ядерної та радіаційної безпеки, Інститут механіки Національного університету будівництва і архітектури та ін.

Інститут – базова організація Наукової ради з проблеми “Механіка деформівного твердого тіла” при Відділенні механіки НАН України як науково-консультативний та експертний орган із питань розвитку і координації фундаментальних досліджень в Україні.

Інститут приділяє велику увагу підготовці інженерних та наукових кадрів. Про це свідчать угоди щодо співробітництва з провідними вищими навчальними закладами України, активна участь науковців інституту у підготовці інженерів за спеціальністю “Динаміка та міцність машин” у НТУУ “Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського” (далі – НТУУ КПІ), створення в інституті трьох філій кафедр НТУУ КПІ та Національного авіаційного університету, організація для студентів технічних спеціальностей лекцій з профільних дисциплін, виконання лабораторних робіт на сучасній експериментальній базі інституту, проведення виробничої та переддипломної практики, виконання дипломних робіт.

В інституті постійно діють аспірантура, докторантура, спеціалізована вчена рада по розгляду та проведенню захисту дисертацій на здобуття вченого ступеня доктора (кандидата) наук за спеціальностями “механіка деформівного твердого тіла” та “динаміка і міцність машин”.

Інститут має високий авторитет як в європейському, так і у світовому науковому співтоваристві. Реалізуються спільні наукові проекти, фахівці інституту беруть участь у роботі міжнародних конференцій, провідні співробітники залучаються до роботи у складі міжнародних експертних комісій і рад, редакцій міжнародних журналів.

У найближчі роки, поряд із подальшим розвитком досліджень щодо обґрунтування використання матеріалів різного призначення при створенні нової техніки, потрібно очікувати розвитку досліджень із виключення експлуатаційних руйнувань і підвищення за рахунок цього надійності і довговічності машин і споруд.

Руйнування на практиці можна пояснити недостатньою точністю методів проектування, в тому числі неврахуванням дійсного режиму і рівня навантажень на деталь, недостатнім вивченням властивостей матеріалу, що закладаються в розрахунок; необ-

грунтованістю критеріїв руйнування і запасів міцності і т.п.; недосконалістю матеріалів і технологічних процесів, що призводить при виробництві деталей до відхилення властивостей матеріалів від розрахункових і виникненню дефектів; відхиленням від нормальних умов експлуатації, що призводить до перевищення розрахункових навантажень, температур та інших параметрів робочого процесу; несвоєчасним і неякісним технічним обслуговуванням і ремонтом і т.ін.

Прогнозуючи розвиток науки і техніки в XXI ст., можна стверджувати, що той запас знань і досвіду, який був на кінець XX ст., дозволить суттєво скоротити економічні та інші втрати від руйнування техніки.

В останні роки все більш актуальною є розробка методів оцінки залишкового ресурсу конструкцій, які експлуатуються протягом тривалого часу або вже вичерпали призначений ресурс, і обґрунтування можливості подальшої їх експлуатації, якщо аналіз свідчить про таку можливість. Необхідність у цьому виникає у зв'язку з експлуатацією на даний час великої кількості відповідальної техніки різного призначення, яка проектувалась із великими запасами міцності і досвід експлуатації якої показує, що її можна експлуатувати і далі.

Обґрунтування продовження термінів експлуатації машин і споруд може базуватися на таких підходах.

Виявлення резервів довговічності матеріалів унаслідок більш детального дослідження їх властивостей і напруженості конструкцій, в яких вони використовуються, що не було можливим на момент створення машин і споруд, більш точного прогнозу характеристик їх міцності на великих базах і т.ін. та зниження за рахунок цього коефіцієнтів запасу міцності, які в багатьох випадках через недостатнє вивчення властивостей матеріалів та їх навантаженості приймалися завищеними.

Виявлення резервів довговічності конструкцій, зумовлених тим, що реальні режими експлуатації відрізняються від прийнятого у розрахунках, якщо дійсний режим експлуатації машин і споруд виявився менш жорстким, ніж прийнятий при проектуванні. У цьому випадку особливо актуальним є обґрунтування методів підсумовування пошкоджень з урахуванням взаємовпливу різних пошкоджуючих чинників і розробка методів моніторинга, що дозволить визначити реальні умови навантаження тієї чи іншої конструкції.

Обґрунтування можливості експлуатації конструкції за наявності дефектів із коректуванням, якщо це необхідно, режиму експлуатації в сторону зниження робочих характеристик (тиск, температура, навантаження і т.ін.), базуючись на критеріях механіки руйнування.

Активний вплив на властивості пошкодженого матеріалу з метою зниження міри його пошкодження, як, наприклад, відпал корпусів атомних реакторів або адекватний, що базується на експериментальних даних, облік пасивного впливу для більш коректної оцінки пошкодження, як у випадку теплового опресування.

Усім цим питанням, у першу чергу стосовно до потреб теплової й атомної енергетики, газотурбобудування, авіаційної та ракетно-космічної техніки, нафто- та газопроводів, залізничного транспорту і т.ін., приділяється значна увага в дослідженнях, що проводяться в Інституті проблем міцності ім. Г. С. Писаренка НАН України в останні роки.

Вищенаведене свідчить, що Інститут проблем міцності ім. Г. С. Писаренка НАН України має вагомі наукові досягнення в галузі міцності матеріалів і конструкцій, які широко відомі і використовуються не лише в Україні, а й за її межами. Зустрічаючи свій півстолітній ювілей, колектив інституту чітко усвідомлює важливі завдання на майбутнє щодо розвитку вітчизняної науки і техніки та їх відповідності світовому рівню.