

**З. НАЗАРЧУК,**  
**член-кореспондент НАН України,**  
**заступник директора Фізико-технічного**  
**інституту ім. Г. В. Карпенка НАН України**

За сучасного стану економіки України підвищеної уваги потребує проблема *оцінки залишкового ресурсу об'єктів тривалої експлуатації*. Існує чимало потенційно небезпечних споруд, конструкцій, механізмів, які вже вичерпали свій плановий ресурс роботи. Для подальшої надійної експлуатації таких об'єктів необхідно здійснювати моніторинг їх залишкової довговічності. Зрозуміло, що це проблема не лише українська. Але у нас вона набирає особливої гостроти через насиченість території такими об'єктами і тривалу відсутність амортизаційних відрахувань. Тому, обговорюючи річний звіт Академії, дозвольте коротко спинитися на деяких наукових результатах у цьому напрямі.

Як відомо, з ініціативи Академії в Україні діє науково-організаційна та експертна рада з питань ресурсу та безпеки експлуатації відповідальних конструкцій, машин та споруд. Рада, очолювана Б.Є. Патonom, регулярно проводить засідання, обговорює різні аспекти цієї проблеми, вносить до Уряду пропозиції про шляхи її розв'язання.

В полі зору Ради постійно перебуває і такий важливий елемент згаданої проблеми, як неруйнівний контроль дефектності та технічна діагностика об'єктів. Сучасна концепція безпечного їх руйнування потребує більш інформаційноємних і надійних неруйнівних методів контролю, які дають змогу кількісно визначати параметри матеріалу і дефектів у ньому. Фундаментальними моментами при втіленні такої концепції є глибоке осмислення взаємодії зондуючого поля з неоднорідностями матеріалу, точне його математичне моделювання, широке використання новітніх інформаційних технологій. У цьому напрямі в Академії працюють інститути ряду відділень, зокрема фізико-технічних проблем матеріалознавства, фізики і астрономії, інформатики, механіки, хімії. У контексті визначення робочого ресурсу об'єктів цілеспрямовано працюють інститути електрозварювання, фізико-механічний, проблем міцності, проблем машинобудування та інші. Установи Академії мають істотні досягнення в опрацюванні теорії та методів неруйнівного контролю. Проілюструю це на прикладі Фізико-механічного інституту.

Дослідженнями наших науковців було показано, що проблему моніторингу деградації матеріалу можна звести до визначення просторового розподілу його фізичних характеристик. Тепер в інституті розроблені головні принципи ультразвукової комп'ютерної томографії для визначення переддефектного стану матеріалу. На цій основі створено відповідні інформаційні технології, а також виготовлено експериментальний зразок ультразвукового томографа. Наскільки нам відомо, *аналогів такої апаратури у світі немає*. Ця техніка відкриває нові можливості для експериментального вивчення процесу деградації конструкційних матеріалів, допомагаючи виявляти переддефектний стан виробу.

Ще один приклад, що ілюструє прямий вихід фундаментальної науки на розв'язання окресленої проблеми, — застосування створеної в інституті теорії періодично корельованих випадкових процесів до практичних завдань вібродіагностики. Було показано, що якнайповніше врахування періодичності дає змогу провести аналіз флуктуацій сил у парах тертя і надійно виявити зміну їх параметрів під час появи та

розвитку дефектів. На цих ідеях в установі реалізована інформаційно-вимірвальна система для статистичного аналізу сигналів вібрації обертових вузлів обладнання машинобудування.

Важливе значення для прийняття рішення про ресурс об'єкта тривалої експлуатації має опрацювання візуальної дефектоскопічної інформації. Одним з перспективних шляхів тут є спряження апаратури контролю з автоматизованими системами обробки зображень. Очевидно, що для функціонування в масштабі реального часу відповідна система має бути проблемно орієнтованою. Останнім часом у цьому напрямі у ФМІ отримано нові вагомі результати, які забезпечили значне підвищення швидкості, якості і достовірності перетворення візуальної дефектоскопічної інформації.

Враховуючи актуальність проблеми, коротко спинюся на дистанційному обстеженні підземних трубопроводів. У цьому плані надзвичайно ефективною виявилася апаратура серії БІТ, розроблена у ФМІ для дистанційного контролю пошкодження ізоляції магістральних трубопроводів. Втілена у ній ідея непрямого (через напруженість магнітного поля) безконтактного вимірювання струмів, що протікають у трубопроводі, довела свою продуктивність і знайшла широке застосування не лише для визначення координат підземних комунікацій, а й для обстеження їх корозійного стану.

Поряд із згаданими вже вимогами до підвищення надійності елементів машин і конструкцій увага дослідників зосереджується і на створенні матеріалів із заданими структурою та фізико-механічними характеристиками, а також на керуванні їх зміною в умовах виробництва і на контролі їх деградації під час експлуатації. Руйнівні методи стають дедалі менш придатними для вирішення таких завдань. Тому в перспективі значення неруйнівних методів контролю має суттєво зрости. Як бачимо, сам по собі неруйнівний контроль є міждисциплінарною комплексною науково-технічною проблемою, яка значною мірою спирається на результати багатьох фундаментальних дисциплін. Очевидно, що концепція його розвитку має передбачати технічний моніторинг і може бути сформульована лише з урахуванням математичного моделювання процесів в елементах конструкцій, інформатизації знань та інтелектуалізації розпізнавання.

Сам по собі технічний моніторинг включає комбінований натурний і чисельний експерименти, які проводяться з допомогою сучасних інформаційно-вимірвальних систем та адекватного їх програмного забезпечення. Відповідна програма робіт у нашій Академії затверджена. Необхідно ще опрацювати комплексний план її реалізації. Тоді послідовна розробка наукових напрямів цієї програми дасть змогу піднести на новий рівень і практичні роботи щодо створення принципово нових засобів неруйнівного контролю дефектності конструкційних матеріалів, а також відповідних методів їх технічної діагностики.

Успішна реалізація робіт, пов'язаних з розвитком неруйнівного контролю та технічною діагностикою, особливо гостро потребує залучення молодих співробітників, озброєних як глибокими знаннями у вузькому фаховому напрямі, так і сучасними інформаційними технологіями. Тому спинюся і на проблемі наукових кадрів Академії.

Не можна сказати, що у цьому питанні Президія займає пасивну позицію. Згадаймо хоча б про стипендії для молодих науковців, відповідні академічні гранти і конкурси. Але факт старіння Академії все ж незаперечний. Більше того, посилюється вплив з інститутів молодих працівників, які вже адаптувались до наукової роботи, відшліфували в колективах свої знання іноземних мов та сучасних інформаційних технологій, скористались доступом до спеціалізованих баз даних. Трохи попрацювавши за фахом,

такий співробітник Академії з державною допомогою стає високоліквідним товаром на закордонному ринку праці у сфері високих технологій.

З другого боку, доктори і кандидати наук, які активно працюють, теж позирають на Захід, шукаючи зручної нагоди вигідно працевлаштуватися. Дуже часто вони без особливого вагання залишають очолювані ними наукові колективи. Як наслідок маємо недостатнє молоде поповнення і ослаблену середню ланку інститутів. Щоб створити привабливий клімат для роботи згаданих категорій науковців, маємо серйозно замислитись над істотним поліпшенням мотивації праці в Академії. Напівзаходи тут будуть простим витрачанням коштів. Нам належить досягти якісного стрибка, який зупинить згадані кадрові процеси.

Розумію, що такі питання з наскоку не вирішуються. Але є те, що ми можемо і повинні зробити негайно: добитися для інститутів права використовувати бюджетне фінансування, яке їм виділяється, не лише за двома статтями — зарплата з нарахуваннями та енергоносії, а й для інших потреб — модернізації діючого обладнання, передплати на наукову періодику, підтримки патентів, оплати оргвнесків за конференції, комунікаційні послуги тощо. Словом, інститут повинен працювати хоча б у рамках виділених йому коштів, а не перетворюватися на соцзабез для своїх співробітників.

Позитивний приклад організації такої роботи навіть за існуючих економічних умов показує Науково-технологічний центр в Україні (НТЦУ), який за міжнародним конкурсом надає кошти під гранти, стежить за оптимальною для потреб проекту структурою кошторису витрат і контролює їх використання, включаючи надходження до безпосередніх виконавців. На мою думку, запровадження такого підходу в Академії дасть змогу раціональніше і з повнішою віддачею використовувати і те фінансування, яке вже маємо нині.