



**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Г.В. КАРПЕНКА**

---

**УХВАЛЕНО**

рішення Вченої ради Фізико-механічного  
інституту ім. Г.В. Карпенка НАН України  
(від *20 лютого* протокол № *1* )  
*2025 р.*

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Директор Фізико-механічного інституту  
ім. Г.В. Карпенка НАН України  
академік НАН України

  
Зіновій НАЗАРУК  
«*20*» *02* 20*25* р.  


**СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ ТА ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ  
НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНОГО  
ІНСТИТУТУ ім. Г.В. КАРПЕНКА НАН УКРАЇНИ**

# **1. ЗАГАЛЬНА СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНОГО ІНСТИТУТУ ІМ. Г.В. КАРПЕНКА НАН УКРАЇНИ НА КОРОТКОСТРОКОВИЙ (ДО 5 РОКІВ) ПЕРІОД**

Загальна стратегія розвитку Інституту та перспективи наукової діяльності на короткостроковий (до 5 років) період Інституту базуються на його двох основних напрямках наукових досліджень: «Фізико-хімічна механіка руйнування і міцності матеріалів: проблеми водневого впливу та корозії» та «Фізичні основи та інформаційні технології технічної діагностики та дистанційного зондування».

Враховуючи, що значна частина виробничих потужностей України, а також критичні об'єкти її інфраструктури зазнали значних руйнувань внаслідок воєнної агресії, то їх відновлення та ефективне функціонування набуватиме першочергового значення у найближчій перспективі. Тому основними короткостроковими завданнями інституту є:

- Уточнення основних наукових напрямів досліджень, що розвиваються в інституті, з метою приведення їх у відповідність до сьогодення, особливостей розвитку промисловості та аграрного сектору економіки України, а також для оптимізації і концентрування наявних ресурсів на найбільш важливих та перспективних проблемах, зокрема для потреб оборонного комплексу та відновлення країни у післявоєнний час.
- Проведення аналізу ефективності роботи наукових відділів, створення умов, які дозволяють зберегти ключові наукові кадри та запобігти звільненню з інституту перспективних молодих дослідників і досвідчених учених.
- Розширення спектру фундаментальних досліджень за відомчою тематикою і кошти міжнародних наукових організацій, а також науково-технічних розробок, що виконуються за рахунок позабюджетних надходжень, включаючи укладення госпдоговорів, отримання грантів українських та міжнародних фондів.
- Активізації заходів щодо комерціалізації отриманих результатів, у тому числі шляхом укладення ліцензійних угод, передання технологій, створення спільних підприємств тощо.
- Прийняття заходів для концентрації наявних фінансових ресурсів та збереження унікального наукового та науково-технологічного обладнання інституту.

## **2. ОСНОВНІ НАПРЯМИ І ЗАХОДИ З УДОСКОНАЛЕННЯ ТА РОЗВИТКУ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ІНСТИТУТУ**

В інституті цілеспрямовано проводиться робота для об'єднання зусиль усіх наукових підрозділів на вирішення єдиної комплексної проблеми –



технічного діагностування роботоздатності елементів конструкцій, що працюють під навантаженням у різноманітних корозивних середовищах. За такого підходу два основних напрямки наукових досліджень Інституту органічно поєднуються, що сприятиме отриманню наукових результатів, які відповідають сучасному рівню науки та практичної значимості. Вважаємо такий підхід вірним і перспективним.

В Інституті створена унікальна лабораторна база для дослідження роботоздатності матеріалів за умов дії механічних напружень та агресивних середовищ (кислот, лугів, хлоридів, сірководню, аміаку), які моделюють робочі умови у більшості галузей промисловості за підвищених температур та тисків. Розвиток цих напрямків передбачає визначення залишкового ресурсу елементів конструкцій довготривалої експлуатації з тріщиноподібними дефектами за дії різних навантажень, водневого і корозивного середовищ; побудову теорії деградації металевих матеріалів і розроблення розрахункових моделей для визначення залишкового ресурсу елементів конструкцій.

Створення сучасної енергетичної інфраструктури України передбачає вирішення наукових проблем у галузі альтернативної водневої енергетики. Тому важливими є дослідження впливу водню на механічні характеристики конструкційних сталей і встановлення механізмів дії на руйнування залежно від специфіки системи «матеріал – водневмісне середовище». Передбачається подальший розвиток методології оцінювання роботоздатності феритно-перлітних сталей магістральних газопроводів в умовах транспортування водню, яка ґрунтується на врахуванні експлуатаційних умов наводнювання сталей, їх деградації за опором крихкому руйнуванню та мікроструктурної пошкоженості, а також встановленні критеріїв досягнення критичного стану за в'язкістю руйнування залежно від тиску газу в трубі та наявності тріщиноподібних дефектів.

Останнім часом інститут інтенсифікує свої дослідження у галузі водневого гідридного матеріалознавства. Перспективним є розроблення нових наноструктурованих матеріалів для генерування та зберігання водню і дослідження процесів сорбції-десорбції водню, вивчення будови металогідридів та фазово-структурних перетворень в системах «метал-водень» за підвищених тисків і температур. Для аналізу будови металогідридів поряд із традиційною рентгенівською дифрактографією, науковці установи разом із своїми зарубіжними колегами використовують метод дифракції нейтронів. Цей метод дає можливість вивчати будову металогідридів та фазово-структурні перетворення в системах «метал-водень» не лише за нормальних умов, але й *in situ*, в атмосфері водню (чи дейтерію) за підвищених тисків і температур, у динамічному режимі під час перебігу реакцій гідрування-дегідрування тощо. Цей якісний крок у здійснюваних науковцями Інституту є перспективним і має бути підтриманим. Тут яскраво проявляється міжнародна наукова кооперація.

Важливим є розвиток робіт з встановлення корозійної тривкості та опірності корозійно-механічному руйнуванню сталей та сплавів в



технологічних середовищах та розроблення нових методів і засобів їх протикорозійного захисту, зокрема розроблення екологічно безпечних інгібіторів з природної сировини та захисних інгібованих полімерних покриттів. У післявоєнний період актуальним буде відновлення нафтогазовидобування із законсервованих свердловин, де присутні агресивні гази, зокрема сірководень та вуглекислий газ. Ці роботи будуть спрямовані на прогнозування ресурсу використання наявних металокопункцій в даних умовах та розроблення методів їх захисту від корозії.

Перспективними дослідженнями у напрямку інженерії поверхні копункційних металів є розроблення покриттів різного функціонального призначення. Для підвищення зносостійкості та корозійної тривкості металевих виробів і деталей машин та механізмів різних галузей промисловості, військово-промислового комплексу та медицини необхідним є розроблення функціональних покриттів, що отримуються широким спектром методів та методик. Ефективні покриття можуть підвищити роботоздатність та довговічність обладнання, яке працює в екстремальних умовах, розширити спектр застосування металевих виробів, зокрема, в медицині, для створення біосумісних імплантів та ендопротезів.

Планується розширити дослідження в області розвитку функціонально-теоретичних методів розв'язування крайових задач в області фізики діагностування. Подальші дослідження, які поєднують оптичний контроль рельєфу поверхні, акустичне і електромагнітне збудження копункції будуть націлені на розвиток гібридних методів неруйнівного контролю елементів копункцій авіаційної і ракетокосмічної техніки та критичної інфраструктури.

Інститут володіє інформаційно-вимірювальним комплексом УРАН-3, який є складовою частиною вітчизняного радіоінтерферометра декаметрового діапазону, що становить національне надбання України. В перспективі планується доповнення антени радіотелескопа УРАН-3 суб-решітками нового покоління ГУРТ, що дасть змогу підвищити чутливість радіотелескопа, збільшити смугу частот та роздільну здатність.

Поряд з цим вважаємо, що найближчою науковою перспективою для Інституту має стати опрацювання такої фундаментальної наукової проблеми: запропонувати математичний опис і фізичне трактування, а також встановити інформаційні параметри явища зміни властивостей (деградації) копункційних матеріалів у процесі їх експлуатації. Ця проблема є актуальною і для інженерної практики, здатна об'єднати різні за тематикою відділи Інституту.

Для посилення фундаментального аспекту у науково-дослідній роботі Інституту та зміцнення його позицій як академічної установи очевидною є необхідність всебічного посилення наукового рівня здійснюваних досліджень. Зокрема, йдеться про так звану зворотну задачу математичної теорії дифракції, коли за вимірними параметрами розсіяного поля необхідно встановити геометричні чи фізичні характеристики його джерела. Ця проблема є фундаментальною і вкрай актуальною у світовій науці. Навіть

належна її постава здатна суттєво підняти математичну культуру науковців, розуміння фізики взаємодії зондувального поля з неоднорідностями, забезпечити усвідомлену інтерпретацію результатів вимірювань. Перші кроки у цьому напрямі вже зроблено, однак тут маємо широке поле для розвитку. Вкрай актуальним для Інституту є також посилення теоретичних досліджень у галузі матеріалознавства, фізичної хімії та корозії металів.

Отже, поглиблене вивчення поточного стану матеріалу, підданому впливу термосилового навантаження, агресивних середовищ та дії полів різної фізичної природи, є важливою фундаментальною проблемою. Робота над нею та її застосуванням дасть товарний продукт Інституту – його бренд у ринкових умовах. Найбільш перспективними напрямками тут вважаємо технології і матеріали для протикорозійного захисту, зносостійкі покриття, методи і засоби технічної діагностування, а також нові металогібридні матеріали. Саме на них найближчим часом будуть сконцентровані фінансові та людські ресурси Інституту.

### **3. ОСОБЛИВІ ЗАХОДИ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ПОЗИТИВНИХ ТЕНДЕНЦІЙ (СИЛЬНИХ СТОРІН) ДІЯЛЬНОСТІ**

Перспективи виконання завдань, що стоять перед Інститутом, полягають у реалізації основних положень Закону України «Про науку і науково-технічну діяльність», який передбачає вдосконалення і принципові зміни у діяльності вітчизняних науково-дослідних установ. При цьому першорядним і основним є забезпечення відповідності отриманих науковцями установи результатів світовому науковому рівню, доведення їх вагомості та практичної значимості. Це є дієвим способом реального перебування у світовому науковому процесі й водночас шлях до подолання фінансової скрути.

В інституті досягнуто значного оновлення та омолодження керівництва відділів, рівномірного розподілу наявного наукового потенціалу (кожен відділ у середньому налічує 4–5 докторів та понад десяток кандидатів наук), і забезпечено концентрацію науковців, необхідну для вирішення існуючих перед колективом завдань – від наукової ідеї через її теоретичне обґрунтування чи експериментальну перевірку до практичного втілення у вигляді технологій чи засобів.

Тому актуальними є такі заходи для підтримання позитивних тенденцій діяльності інституту:

- отримання, крім бюджетного, фінансування фундаментальних і прикладних НДР через участь співробітників, докторантів і аспірантів Інституту у конкурсних проєктах різних організацій: НАН України, МОН України, НФДУ, УНТЦ, НАТО, програми «Горизонт Європа» тощо;
- Отримання додаткового фінансування завдяки співпраці з вітчизняними підприємствами, зокрема ДП "АНТОНОВ", ДП «Івченко-



Прогрес», КБ «Південне», авіаремонтними заводами України, корпорацією ТОВ "СІКА-Україна, АТ «Укргазвидобування» та іншими для впровадження отриманих результатів.

- пошук партнерів із зарубіжжя з метою співробітництва та активна діяльність щодо створення спільних наукових публікацій з іноземними колегами;
- залучення до роботи інститутських наукових семінарів провідних фахівців України та інших країн;
- впровадження сучасних дисциплін у підготовку аспірантів за акредитованими в інституті спеціальностями;
- формування інформаційно-методичного супроводу акредитованих освітніх дисциплін, передбачаючи електронні курси для уможливлення дистанційного навчання і самостійної роботи аспірантів, комп'ютерні програми проведення семінарських і практичних занять;
- обговорення результатів академічної успішності аспірантів і докторантів на засіданнях семінарів за відповідними науковими напрямками;
- проведення профорієнтаційної роботи, насамперед в освітніх закладах Львівщини, щодо навчання в аспірантурі Інституту;
- організація разом із профкомом інституту зустрічей з лідерами творчої інтелігенції, цікавими особистостями, представниками бізнес-інкубаторів;
- сприяння підвищенню фахового рівня науковців Інституту через поглиблення знання іноземної мови з отриманням відповідних сертифікатів;
- вдосконалення Інтернет мережі Інституту, популяризація на інститутському сайті та через соцмережі основних напрямів своєї наукової та інноваційної діяльності.