

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

З В І Т
про науково-дослідну та науково-організаційну діяльність
за 2024 рік

Директор інституту
академік НАН України

Вчений секретар
к.т.н., ст.н.с.



Зіновій НАЗАРЧУК

Валентина КОРНІЙ

ЛЬВІВ-2024

З М І С Т

	стор.
Вступ	3
I. Результати досліджень у галузі природничих, соціогуманітарних та технічних наук	8
II. Дані про тематику та обсяги НДР, що виконуються інститутом	35
III. Дані про виконання досліджень і розробок за замовленнями сторонніх організацій.....	38
IV. Використання результатів досліджень у галузях економіки	39
V. Координація наукової діяльності, зв'язки з освітою	48
VI. Конференції, семінари, з'їзди тощо	62
VII. Створення та використання об'єктів права інтелектуальної власності.....	66
VIII. Видавнича діяльність	72
IX. Міжнародне наукове та науково-технічне співробітництво	103
X. Зовнішньоекономічна діяльність	114
XI. Результати підприємницької діяльності	115
XII. Діяльність дослідно-виробничої бази	116
XIII. Кадри	117
XIV. Розвиток матеріально-технічної бази досліджень	120
XV. Стан інформаційного забезпечення установи.....	123
XVI. Функціонування центрів колективного користування науковими приладами	125
XVII. Популяризація науки.....	128
XVIII. Заключна частина.....	131
Додатки до звіту.....	132

ВСТУП

Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка Національної академії наук України (ФМІ) відповідно до постанови Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства НАН України №15 від 7 листопада 2017 р. проводить наукові дослідження з таких пріоритетних напрямів:

- фізико-хімічна механіка руйнування і міцність матеріалів: проблеми водневого матеріалознавства та корозії;
- фізичні основи та інформаційні технології технічної діагностики та дистанційного зондування.

Ці наукові напрями реалізують 10 наукових підрозділів, 1 структурна науково-дослідна лабораторія. У 2024 році завершено реорганізацію госпрозрахункових підприємств, створених за участі інституту.

Станом на 31.12.2024 року у Фізико-механічному інституті працювало (за основним місцем роботи) **319** співробітників (у т.ч. 105 жінок), з них – **162** наукових працівники (у т.ч. 47 – жінок), **41** - доктор наук (у т.ч. 9 - жінок) та **87** – кандидатів наук, докторів філософії (у т.ч. 26 - жінок).

Серед наукових працівників інституту **2** дійсних члени Національної академії наук України та **6** членів-кореспондентів НАН України (у т.ч. Андрейків О.Є., пров.н.с. за сумісництвом).

У 2024 році дійсним членом Академії обрано завідувача відділу водневих технологій та матеріалів альтернативної енергетики, д.х.н., професора **Ігоря Юліяновича Завалія** та членом-кореспондентом НАН України – завідувачку відділу діагностики корозійно-водневої деградації матеріалів, д.т.н., професора **Ольгу Іванівну Звірко**.

Згідно з наказом Міністерства освіти і науки України від 04.12.2020р. № 1528 відповідно до протокольного рішення від 19 листопада 2020 року № 05 експертної комісії з проведення державної атестації наукових установ ФМІ віднесено до I класифікаційної групи.

На базі Фізико-механічного інституту функціонують визнані наукові школи, що регулярно проводять наукові семінари:

- Проблеми механіки руйнування і міцності матеріалів (чл.-кор. НАН України І.М. Дмитрах);
- Проблеми технічної діагностики та дистанційного зондування (акад. НАН України З. Т. Назарчук);
- Проблеми корозії та протикорозійного захисту металів (чл.-кор. НАН України М.С. Хома);

- Проблеми матеріалознавства та інженерії поверхні металів (проф. І.М. Погрелюк).

З ініціативи Ради молодих науковців, спеціалістів та аспірантів у ФМІ діє науково-навчальний семінар молодих учених: «Наукові школи ФМІ – естафета поколінь» (акад. НАН України І. Ю. Завалій).

У 2024 році в інституті продовжували свою діяльність: наукова рада з проблеми «Фізико-хімічна механіка матеріалів» (діє з 1965 р.) та «Міжвідомча науково-технічна рада з проблем корозії і протикорозійного захисту металів» (діє з 1979 р.).

Відповідно до Наказу Міністерства освіти і науки України №966 від 11.08.2016 року ФМІ НАН України видано ліцензії на провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти на третьому освітньо-науковому рівні за такими спеціальностями:

галузь знань 11 - Математика та статистика. Спеціальність 113 – Прикладна математика;

галузь знань 13 – Механічна інженерія. Спеціальність 132 – Матеріалознавство;

галузь знань 16 – Хімічна та біоінженерія. Спеціальність 161 – Хімічні технології та інженерія.

На кінець звітного року у **аспірантурі інституту** за програмою підготовки докторів філософії навчається **21** аспірант, з них **12** - за державним замовленням та **9** – за рахунок коштів фізичних осіб. У докторантурі інституту **4** докторанти проходили підготовку протягом звітного періоду, з них 2 за кошти фізичних осіб.

6 аспірантів та молодих учених інституту отримують стипендію Президента України для молодих учених, **9** – стипендію НАН України для молодих учених.

Відповідно до Наказу МОН України від 23.12.2022 р. №1166 при інституті створено спеціалізовану вчену раду із захисту докторських дисертацій Д35.226.02 – за спеціальностями: 01.02.04 «Механіка деформівного твердого тіла», 05.17.14 «Хімічний опір матеріалів та захист від корозії», 05.02.01 «Матеріалознавство» (голова ради – чл.-кор. НАН України І.М. Дмитрах, заступник голови ради – чл.-кор. НАН України М.С. Хома, вчений секретар – проф. І. М. Погрелюк). Термін повноважень – три роки.

Протягом року молоді вчені виконували **дві** науково-дослідні роботи за грантами для молодих учених НАН України та **один** грант НАН України дослідницьким лабораторіям/групам молодих вчених НАН України для проведення досліджень за пріоритетними напрямками розвитку науки і техніки 2023-2024 рр.

У 2024 році Фізико-механічний інститут був співорганізатором двох наукових конференцій.

II Міжнародна науково-технічна конференція «Матеріали та технології в інженерії» (МТІ-2024): інженерія, матеріали, технології, транспорт. Відбулася 14-16 травня 2024 року.

Конференція пройшла у гібридному режимі, онлайн забезпечення конференції проводили через платформу ZOOM.

6-7 червня 2024 року в онлайн-форматі відбулася I-а Міжнародна науково-технічна конференція «Прикладна механіка» присвячена 80-ти річчю з дня народження професора Ч.В. Пульки.

У роботі взяли участь науковці з України, а також представники Військово-технічної академії ім. Я. Домбровського (м. Варшава, Польща).

Було виголошено понад 100 доповідей

У 2024 році науковцями ФМІ видано **3 монографії** (одна – у міжнародному науковому виданні) загальним **обсягом 37,85 обл.вид. арк.** та понад **12** статей у монографіях та наукових збірниках у міжнародних виданнях. Видано **6** номерів міжнародного журналу «Фізико-хімічна механіка матеріалів» загальним обсягом **72 ум. друк. арк.** та **1** випуск науково-технічного збірника «Відбір і обробка інформації» («Information extraction and processing») обсягом **7,88 ум. друк. арк.**

У 2024 році, відповідно до тематичного плану, інститут виконував наступні науково-дослідні роботи:

- у рамках держзамовлення (державна тематика) – 4;
- за пріоритетною тематикою (6541230) – 2;
- науково-дослідні роботи молодих учених НАН України – 2;
- грант НАН України дослідницьким лабораторіям/групам молодих вчених – 1;
- за відомчим замовленням НАН України – 16;
- в рамках договірної тематики науковими відділами виконано 41 науково-дослідну роботу;
- лабораторією сертифікаційних випробувань протикорозійних ізоляційних покриттів трубопроводів виконано 24 госпдоговори.

Упродовж 2024 року науковими підрозділами ФМІ в організаціях та на підприємствах України впроваджено **15 завершених розробок.**

У 2024 році інститут отримав 11 охоронних документів, що підтверджують майнові права на об'єкти права інтелектуальної власності (ОПІВ), з них 2 патенти на винахід, 9 патентів на корисну модель, подано 11 заявок на одержання патентів України.

Два об'єкти права інтелектуальної власності (патенти на винаходи і корисні моделі), отримані Інститутом у 2024 році, створені за бюджетною програмою КПКВК 6541230 і дев'ять – за бюджетною програмою КПКВК 6541230. Усі патенти поставлені на бухгалтерський облік.

При інституті діє Центр колективного користування науковими приладами "Центр електронної мікроскопії та рентгенівського мікроаналізу" НАН України, обладнаний сучасним скануючим електронним мікроскопом EVO-40XVP із системою мікроаналізу INCA Energy 350.

Державними нагородами та Відзнаками НАН України нагороджено низку провідних науковців інституту:

- Директора Інституту, академіка НАН України **Зіновія Теодоровича Назарчука** нагороджено орденом князя Ярослава Мудрого V ступеня;

- відзнакою Національної академії наук України «За професійні здобутки» нагороджено доктора технічних наук, завідувача відділу корозії та протикорозійного захисту **Сергія Андрійовича Корнія**;

- подякою Президії НАН України старшого дослідника відділу №3, д.т.н **Галину Василівну Кречковську** за вагомий внесок у розвиток української науки, самовіддану працю і підтримку наукової і освітньої діяльності в Україні у сучасних умовах;

- відзнакою Національної академії наук України для молодих учених «Талант, натхнення, праця» кандидата технічних наук відділу корозії та протикорозійного захисту **Богдана Миколайовича Дацка**;

- Почесною грамотою НАН України і Центрального комітету профспілки працівників НАН України за особисті здобутки старшого наукового співробітника відділу теорії хвильових процесів та оптичних систем діагностики, доктора технічних наук **Ірину Богданівну Івасенко**;

- Подякою НАН України нагороджено завідувача Шацької експериментальної бази ФМІ **Любов Василівну Пилиповець** за багаторічну сумлінну працю на цій посаді та високу професійну майстерність;

- Подякою голови Львівської обласної ради за вагомий особистий внесок у розвиток науки, багаторічну сумлінну працю та високий професіоналізм член-кореспондента НАН України **Мирослава Степановича Хому**;

- премією для молодих учених і студентів закладів вищої освіти, що присуджуються Національною академією наук відзначено к.х.н. відділу корозії та протикорозійного захисту **Марію-Олену Михайлівну Даниляк**.

- Грамотами Президії НАН України та Ради молодих вчених НАН України нагороджено молодих вчених Інституту, кандидатів фізико-математичних наук **Віктора Лисечка** та **Андрія Чорненького**.

- Премію Верховної Ради України молодим ученим за роботу "Екологічно безпечні технології підвищення корозійної тривкості конструкційних матеріалів у середовищах різної агресивності" присуджено **к.х.н. Марії-Олені Михайлівні Даниляк та к.т.н Сергію Мирославовичу Лаврісю**.

Член-кореспондент НАН України, д.т.н., проф., завідувач відділу діагностики корозійно-водневої деградації матеріалів **Ольга Іванівна Звірко** отримала міжнародну нагороду провідного науковця за видатні досягнення у галузі цілісності конструкцій та руйнування від видавництва «Emerald Publishing» (The Structural Integrity and Failure Emerald Senior Career Award, 2024) та номінована Національним фондом досліджень України та обрана до міжнародної бази даних AcademiaNet.

Планові завдання з науково-дослідної роботи, а також господарської діяльності у 2024 році інститут виконав успішно. Заборгованості з виплати зарплати та оплати комунальних послуг інститут не має.

I. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ У ГАЛУЗІ ПРИРОДНИЧИХ, СОЦІОГУМАНІТАРНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ НАУК

Фізико-хімічна механіка руйнування і міцність матеріалів, проблеми водневого матеріалознавства та корозії

1. Розроблено та апробовано методологію оцінювання роботоздатності феритно-перлітних сталей магістральних газопроводів в умовах транспортування водню. Вона ґрунтується на врахуванні експлуатаційних умов наводнювання сталей, їх деградацію за опором крихкому руйнуванню та мікроструктурним розвитком пошкодженості, а також критерії досягнення критичного стану за в'язкістю руйнування залежно від тиску газу в трубі та наявності тріщиноподібних дефектів. Впровадження методології Оператором ГТС України дає змогу оцінити можливість безпечного транспортування водню тривало експлуатованою газотранспортною мережею в рамках реалізації Європейської водневої стратегії (член-кор. НАН України О. І. Звірко, д.т.н. О. Т. Цирульник, д.т.н., проф., Г. М. Никифорчин, д.т.н., ст. досл. Г. В. Кречковська).

2. Побудовано математичні моделі заліковування композитних (анізотропних) матеріалів з тріщинами відриву, поперечного та поздовжнього зсувів, в основу яких покладені нелінійні концепції механіки руйнування та теорія тонких включень. Встановлено фактори, що визначають ефективність відновлення міцності тіл з тріщинами та намічені шляхи оптимізації технології ін'єкційного зміцнення анізотропних (композитних) матеріалів. Розроблені та зареєстровані технічні умови на ін'єкційні поліуретанові композиції. Технології ін'єкційного зміцнення успішно застосовуються для реновації пошкоджених об'єктів тривалої експлуатації, зокрема, на Ташлицькій ГАЕС, Київському метрополітені, Львівському колекторі (д.т.н. Силवानюк В.П.)

3. Вперше розроблено зносостійкі комбіновані покриття на титановому сплаві поєднанням дифузійного поверхневого насичення азотом з наступним вакуумно-дуговим напиленням шару нітриду титану або нітриду цирконію. Встановлено, що наявність твердого дифузійного підшару підвищує зносостійкість титанового сплаву зміцненого комбінованими покриттями у 2-4 рази, завдяки меншій пружній деформації покриття під час фрикційної взаємодії. Заміна сталевих деталей (хромованих штоків гідроциліндрів, шестерень, зубчастих коліс та інших деталей) на виготовлені з титанових сплавів, зміцнених комбінованими покриттями, дає можливість зменшити вагу та підвищити вантажопідйомність безпілотних літальних апаратів цивільного та оборонного призначення (д.т.н. Студент М.М., д.т.н. Погрелюк І.М.).

4. Механохімічним синтезом отримано нові протикорозійні пігменти на основі природного силікату кальцію та фосфату цинку для лакофарбових покриттів на металах.

Інгібувальні властивості пігменту зумовлені підвищеною розчинністю сформованих аморфних фосфатів цинку та кальцію на поверхні силікату. Механізм інгібування пігментом в корозивному середовищі ґрунтується на синергічній дії аморфних фосфатів та силікату кальцію, що сприяє утворенню на поверхні металу корозійнотривкої захисної плівки з фосфатів заліза та гідроксидів цинку та кальцію. Синтезований пігмент відповідає екологічним нормам і є перспективним інгібітором підплівкової корозії в системах лакофарбових покриттів для захисту обладнання в хімічній промисловості, енергетиці, будівництві та на транспорті і може бути ефективною заміною токсичних хроматних пігментів. (д.т.н. С.А. Корній, д.т.н. І.М. Зінь).

5. Розроблено новий саморегулювальний електроліт для нанесення композиційних електрохімічних покриттів Ni-Mo-W триботехнічного призначення, властивості яких визначаються формуванням при термобробці гетерофазної структури з твердого розчину Ni(Mo) та боридів нікелю і молібдену. Це сприяє підвищенню їх мікромеханічних властивостей та зносостійкості у корозивних середовищах. Показано, що покриття за вмісту 16% молібдену та 3% бору після термічної обробки можуть замінити екологічно небезпечне тверде хромування деталей, які піддаються трибокоровій зношуванню (д.т.н. Корній С.А., д.т.н. Винар В.А.).

6. Наноструктуровані порошки Ni-Co-Fe були синтезовані методами хімічного відновлення, вилуговування та лазерної абляції. Дослідження сорбції-десорбції водню цими матеріалами показали залежність ємності від наноструктури. Для них вперше встановлено явище поглинання газоподібного водню за нормальних умов до складу 0,8 H/Me (ат). Показано, що гідрид магнію, модифікований такими наноструктурованими порошкми може мати подвійне застосування: для ефективного гідролізного генерування водню та його акумулювання. У випадку гідролізу борогідриду натрію нанокаталізатор Ni-Co забезпечив швидкість генерування водню >500 мл/г_{кат.} та був використаний для створення пілотного пристрою “генератор водню - паливна комірка” (акад. НАН України Завалій І.Ю., к.т.н. Березовець В.В., к.т.н. Вербовицький Ю.В.)

7. Розроблено та обґрунтовано новий високоефективний метод керованої фрагментації середньовуглецевих сталей під дією динамічного навантаження внаслідок їх попереднього спеціального оброблення у середовищі водню. Показано, що електрохімічне наводнювання сталі 60С2А до його концентрації в матеріалі в межах $C_H=2-4$ ppm має позитивний ефект для підвищення її фрагментації за умов статичного вибуху. Запропоновано новий параметр Pf для кількісної оцінки результатів фрагментації сталі, який визначає кількість “ефективних” фрагментів сталі масою 4-5 г на одиницю маси матеріалу. Порівняння запропонованого методу із традиційним методом попереднього гартування сталі показало зростання значення параметра Pf на 55%, що вказує на перспективність його застосування у спеціальних виробках (чл.-кор. НАН України Дмитрах І.М., д.т.н. Сиротюк А.М., д.т.н. Цирульник О.Т., к.т.н. Лещак Р.Л.).

Фізичні основи та інформаційні технології технічної діагностики
та дистанційного зондування

1. Розвинуто метод аналітичної регуляризації для розв'язання дифракційних і спектральних задач взаємодії пружних хвиль горизонтальної поляризації з тонкими міжфазними і внутрішніми дефектами у пластинах з метою їх виявлення й ідентифікації. Він ґрунтується на побудові сімейств регуляризуючих операторів і розширює клас модельних задач, розв'язок яких знаходиться з заданою точністю для довільної геометричної структури і частоти зондування, за винятком дискретних точок спектра (акад. НАН України Назарчук З.Т., д.ф.-м.н. Д.Б. Куриляк Д.Б., к.ф.-м.н. Войтко М.В.).

2. Запропоновано новий оптико-акустичний метод виявлення внутрішніх дефектів між вуглепластиковою композитною стрічкою та бетонним елементом конструкції у клейовому з'єднанні «композит-бетон». Метод дає змогу виявляти такі дефекти під час збудження композитної стрічки згинальною пружною хвилею шляхом генерування серії спекл-зображень поверхні стрічки і виділення оптичних просторових відгуків від дефектів на їх власних резонансних частотах. Для реалізації методу розроблено макет оптико-акустичної системи, який дає змогу виявляти внутрішні дефекти (5 до 60 мм) у бетонних конструкціях, що містять зміцнювальні композитні стрічки, під час їх виготовлення та експлуатації в натурних умовах. (акад. НАН України Назарчук З.Т., чл.-кор. НАН України Муравський Л.І., д.т.н. Іваницький Я.Л., к.ф.-м.н. Шарабура О.М., Куць О.Г.).

3. Розроблено ряд методів аналізу серій зображень отриманих при дослідженні поверхні матеріалу для оцінювання його пошкодженості в процесі експлуатації. Виокремлено ознаки, що корелюють з маркою бетону та можуть бути використані для її визначення. Побудовано метод оцінювання коефіцієнта Пуассона для безконтактного контролю властивостей матеріалу в процесі його навантаження. Розроблено метод суміщення первинних інтерферограм поверхні зразка на основі нормалізованої крос-кореляції та метод суміщення оптичних зображень поверхні на основі моментів Фур'є-Аргана, що дало змогу аналізувати динаміку деформації зразка за циклічних навантажень (д.т.н. Воробель Р.А., д.т.н. Івасенко І.І., к.т.н. Максименко О.П., к.т.н. Мандзій Т.С., к.т.н. Берегуляк О.Р., к.т.н. Стасишин І.В.).

4. Побудовано теорію деградації металевих матеріалів в умовах довготривалої дії воденьвмісних і корозивних середовищ, високої температури і розроблено розрахункові моделі для визначення залишкового ресурсу елементів конструкцій з урахуванням впливу цих чинників. Це дало змогу покращити точність оцінювання ресурсу елементів конструкцій і таким чином уникнути непередбачувані їх відмови та можливі аварії. На основі моделей розроблено методи для оцінювання впливу експлуатаційної деградації на залишковий ресурс

труб нафтопроводів та лопаток парових турбін (чл.-кор. НАН України О.Є. Андрейків, д.т.н. І.Я. Долінська).

5. Розроблено методи аналізу вібраційних сигналів, що виникають унаслідок взаємодії дефектних елементів механізмів з різними швидкостями обертання на основі їх моделей у вигляді поліперіодично нестаціонарних випадкових процесів. На їх основі створено і випробувано інформаційні технології обробки симуляційних і натурних даних, отриманих при виконанні робіт на підприємствах України (д.ф.-м.н. Яворський І.М.; д.т.н. Юзефович Р.М.; к.т.н. Личак О.В.).

І. ДЕРЖАВНА ТЕМАТИКА

НАЦІОНАЛЬНИЙ ФОНД ДОСЛІДЖЕНЬ УКРАЇНИ

І-1-24 «РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАДАНОЇ ФРАГМЕНТАЦІЇ
ОБОЛОНКОВИХ КОНСТРУКЦІЙ ЗА ДИНАМІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ». Науковий керівник – Я Л. Іваницький (2024-2025) (КПКВК 6541030).

Проведено розрахунок напружено-деформованого стану при деформуванні циліндричної оболонки за силової схеми протягування і продавлювання сферичної кулі з використанням методу скінчених елементів (МСЕ). Встановлено розподіл еквівалентних деформацій по висоті та товщині оболонки. Розроблено експериментальну методику пружно-пластичного деформування та визначення величини локальних деформацій в оболонці з використанням методу оптико-цифрової кореляції зображень (ОЦКЗ). Виготовлено експериментальну установку, проведено комплекс досліджень та встановлено розподіл деформацій по висоті і товщині оболонки. Проведено комплекс досліджень та встановлено зміну концентрації поглинутого водню в залежності від величини пружно-пластичного деформування. Розроблено методику побудови повних рівноважних діаграм за розтягу циліндричних оболонок. Визначено питому енергію руйнування за розтягу циліндричних оболонок за різного ступеня попереднього пружно-пластичного деформування.

Виконана робота передбачає, що буде розроблено нову технологію формування заданої фрагментації оболонкових конструкцій при їх динамічному навантаженні. Технологія передбачає попереднє формування сітки внутрішніх дефектів певної величини в оболонці шляхом пружно-пластичного деформування та наступним насиченням її газоподібним воднем. Для цього буде розроблено режими та способи створення попередніх дефектів в оболонці і наступним насиченням воднем певної концентрації.

Інноваційність роботи полягає в тому, що попередня обробка шляхом пружно-пластичного деформування в об'ємі матеріалу формує рівномірний розподіл дефектів заданої

величини. При наводнюванні дефектного металу водень молізується і створює додаткові тиски, що понижує енергію руйнування та підвищує тим самим рівень його фрагментації.

I-2-24 «РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ, ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ТА ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ УРАЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ТА ЦИВІЛЬНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ МЕТОДАМИ НАПИЛЕННЯ ТА ІН'ЄКТУВАННЯ ПОЛІУРЕТАНОВИХ КОМПОЗИЦІЙ». Науковий керівник – В.П. Силованюк (2024-2025) (КПКВК 6541030).

Синтезовано поліоли (складники поліуретанових композицій) та організовано їх дослідне виробництво на основі вітчизняних продуктів вторинної переробки нафти з використанням лабораторного реактора. На основі отриманих поліолів створено поліуретанові композиції для ін'єкційних технологій ліквідації пошкоджень та нанесення захисних покриттів. На отримані матеріали розроблено нормативні документи – технічні умови. Створена нормативна база дозволить регламентувати технологічні процеси та фізико-технічні характеристики поліуретанових композицій для виконання робіт із захисту споруд та відновлення їх у разі пошкодження.

З метою оптимізації технології ін'єкційного зміцнення та прогнозування ресурсу відновлених споруд побудовано математичні розрахункові моделі і розроблено методи оцінювання їх залишкової міцності і роботоздатності.

За результатами досліджень зроблено чотири доповіді на міжнародних наукових конференціях та опубліковано одну статтю.

I-5-23 РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДОЛОГІЇ ОЦІНЮВАННЯ РОБОТОЗДАТНОСТІ ІСНУЮЧИХ ГАЗОПРОВІДІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ ЗЕЛЕНОГО ВОДНЮ. Науковий керівник – член-кор. НАН України О.І. Звірко. (2023-2024) (КПКВК 6541030)

Розроблено комплекс методик оцінювання впливу наводнювання на механічні властивості трубних феритно-перлітних сталей, які моделюють експлуатаційні умови при транспортуванні трубопроводами водню. Вони ґрунтуються на металографічному, фрактографічному аналізах, визначенні опору водневому окрихченню за показниками пластичності і в'язкості руйнування, побудові істинних діаграм розтягу трубних сталей та враховують структурно-механічний стан експлуатованих на магістральних трубопроводах сталей, анізотропію їх властивостей, інтенсивність наводнювання та напружений стан в трубі з тріщиною.

Розроблено та апробовано методологію оцінювання роботоздатності феритно-перлітних сталей магістральних газопроводів в умовах транспортування водню. Вона

ґрунтується на врахуванні експлуатаційних умов наводнювання сталей, їх деградацію за опором крихкому руйнуванню та мікроструктурним розвитком пошкодженості, а також критерії досягнення критичного стану за в'язкістю руйнування залежно від тиску газу в трубі та наявності тріщиноподібних дефектів. Впровадження методології Оператором ГТС України дає змогу оцінити можливість безпечного транспортування водню тривало експлуатованою газотранспортною мережею в рамках реалізації Європейської водневої стратегії.

I-6-23 КОНЦЕПЦІЯ ВІДНОВЛЕННЯ ТА ПОДОВЖЕННЯ
ЕКСПЛУАТАЦІЙНОГО РЕСУРСУ ОБЛАДНАННЯ НАЙВАЖЛИВІШИХ ГАЛУЗЕЙ
НАРОДНОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ. Науковий керівник – М.М. Студент (2023-2024) (КПКВК 6541030)

Вперше розроблено порошкові дроти (ПД) системи легування Fe-Cr-Si-Mn-B-C із екзотермічною шихтою Cr(Fe)+B₄C для надзвукового електродугового напилення зносостійких покриттів, зміцнених нанорозмірними (150...200 нм) часточками боридів (FeCr)₂B. Для зниження температури плавлення тугоплавких оксидів на часточках шихти ПД (Cr₂O₃, Al₂O₃, SiO₂, Fe₂O₃) до неї додавали до 1 мас.% Na₂B₄O₇ що забезпечувало утворення боратів, температура плавлення яких у 2-3 рази нижча. Повного сплавлення компонентів шихти та оболонки ПД досягали додаванням до шихти 5 мас.% суміші легкоплавких порошків евтектичного складу (FeSi + FeMn + B₂O₃), що дало змогу сформувати гомогенні покриття з необхідним вмістом елементів. Запропоновано важливий для практики параметр оцінювання схильності покриттів до розтріскування, який визначали як співвідношення залишкових напружень розтягу I роду в покриттях до їх когезивної міцності σ_v ($\sigma_{\text{кол}}/\sigma_v$). На основі аналізу отриманих покриттів за їх схильністю до тріщиноутворення обґрунтовано два ключові для практики критичні значення введеного показника. Перше з них відповідає появі поодиноких тріщин в покриттях і досягається при $\sigma_{\text{кол}}/\sigma_v > 0,75$, а друге - формуванню розвиненої мережі тріщин на їх поверхні, що робить покриття непридатними до експлуатації, і досягається при $\sigma_{\text{кол}}/\sigma_v > 0,85$.

Розроблено конструкцію соплової системи електрометалізатора для надзвукового напилення покриттів, в якій застосовано подвійне сопло Лавалю та підвищення тиску повітряного струменю від 0,6 до 1,2 МПа, що забезпечило збільшення швидкості повітряного струменю та краплин у метало-повітряному потоці від 300 до 600 м/с та 130 до 250 м/с відповідно. Використання надзвукового режиму напилення покриттів забезпечило зменшення розміру розплавлених краплин у 2...3 рази, нанорозмірних включень боридів - у 2,5 рази, поруватості покриттів - у 2 рази, підвищення когезивної міцності у два рази; твердості – на 40% та зниження рівня напружень розтягу I роду у покриттях на 50%. Абразивна зносостійкість таких покриттів зросла у 2 рази порівняно зі сталлю У12 з твердістю 840 HV_{0,3}.

Розроблені покриття відповідають рівню найкращих електродугових покриттів, розроблених передовими фірмами світу (Metco, Castolin, TAFA, Nanosteel, Endotek тощо), але при цьому вони у 3...5 разів дешевші.

Створено науково-виробничий центр «Лабораторія газотермічних методів напилення покриттів» у складі Фізико-механічного інституту НАН України. Розроблене устаткування, нові склади ПД та технологічний регламент відновлення деталей типу вал методом надзвукового електродугового напилювання покриттів із ПД, дали можливість відновлювати деталі типу вал для підприємств ключових для України галузей промисловості та її оборони. Загальний обсяг робіт з відновлення деталей типу «вал» з використанням ПД Fe-Cr-Si-Mn-B-C досяг 2 890 000,00 грн.

II. ПРОГРАМНО-ЦІЛЬОВА ТА КОНКУРСНА ТЕМАТИКА НАН УКРАЇНИ

II-1-23 НОВІТНЯ ВИСОКОЕФЕКТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ КЕРОВАНОЇ ФРАГМЕНТАЦІЇ КОНСТРУКЦІЙНИХ СЕРЕДНЬОВУГЛЕЦЕВИХ СТАЛЕЙ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ У СПЕЦІАЛЬНИХ ВИРОБАХ РАКЕТНОЇ ТЕХНІКИ. Науковий керівник – член-кор. НАН України І.М. Дмитрах (2023 - 2024) (КПКВК 6541230).

Розроблено та обґрунтовано новий високоефективний метод керованої фрагментації середньовуглецевих сталей під дією динамічного навантаження внаслідок їх попереднього спеціального оброблення у середовищі водню. Показано, що електрохімічне наводнювання сталі 60С2А до його концентрації в матеріалі в межах $C_H = 2-4$ ppm має позитивний ефект для підвищення її фрагментації за умов статичного вибуху. Запропоновано новий параметр P_f для кількісної оцінки результатів фрагментації сталі, який визначає кількість „ефективних” фрагментів сталі масою 4–5 г і більше на одиницю маси матеріалу. Порівняння запропонованого методу із традиційним методом попереднього гартування сталі показало зростання значення параметра P_f на 55%, що вказує на перспективність його застосування у спеціальних výroбах.

На противагу існуючих підходів, запропоновано інший за фізичною суттю метод, який ґрунтується на специфічних проявах явища водневого окрихчення металів, а саме на незворотності під впливом водню втрати пластичності та розвитку об’ємної мікропошкодженості конструкційних середньо вуглецевих сталей на мікро- та нанорівнях. Це дало підставу до застосування водню, як технологічного середовища для попереднього оброблення конструкційних сталей даного класу з метою підвищення їх дефектності на мікроструктурному рівні, що підвищило їх фрагментацію при динамічних і ударних навантаженнях.

Встановлені кількісні взаємозв'язки між концентрацією водню у пустотілих циліндричних зразках із середньовуглецевої сталі та їх мікроструктурною пошкоджуваністю.

Розроблено магнетопружну, акустико-емісійну, а також ультразвукову методики оцінювання дефектності наводнених матеріалів.

Виконана робота передбачає розроблення та апробацію новітньої високоефективної водневої технології оброблення середньовуглецевих сталей, яка дасть змогу ефективно підвищити їх фрагментування під динамічним навантаженням.

Іноваційність роботи полягає в розробленні нової водневої технології оброблення сталей типу 60С2А, яка дозволить ефективно підвищити їх фрагментацію за навантаження вибухом.

В роботі використані Патенти України №155804. МПК: G01N 29/04. Опубл. 10.04.2024, Бюл. №15. Спосіб оцінювання якості феромагнетних виробів та №157200. МПК: G01N 29/04. Опубл. 18.09.2024, Бюл. №38. Спосіб оцінювання об'ємної пошкоженості феромагнетиків.

Подана заявка на винахід під назвою „Спосіб оцінювання впливу водню на опір крихкому руйнуванню сталі”. Автори: Дмитрах І.М., Звірко О. І., Цирульник О.Т., Сиротюк А.М., Лещак Р.Л. (2024).

II-2-23 РОЗРОБЛЕННЯ КОМПЛЕКСУ ЗНОСОСТІЙКИХ ТА КОРОЗІЙНОТРИВКИХ ПОКРИТТІВ НА КОНСТРУКЦІЙНИХ СПЛАВАХ ДЛЯ ПОТРЕБ СТРАТЕГІЧНИХ ГАЛУЗЕЙ ПРОМИСЛОВОСТІ, ОБОРОНИ ТА МЕДИЦИНИ. Науковий керівник – І.М.Погрелюк (2023-2024) (КПКВК 6541230).

Розроблено композиційні зносостійкі електродугові покриття на основі системи Fe-Cr-B-Al за використання надзвукового розпилювального повітряного струменю та різнотипних дротів. Вони характеризуються суттєвим підвищенням когезивної і адгезивної міцності та зменшення залишкових колових напружень розтягу внаслідок екзотермічних алюмотермічні реакції на межах різнорідних ламелей, що забезпечує їх зварювання між собою на мікрорівні.

Розроблено композиційні покриття, що поєднують біоінертну та біоактивну складові, на титанових і цирконієвих сплавах шляхом поєднання методів дифузійного насичення елементами втілення, катодно-дугового осадження та плазмо-електролітного оксидування. Найвищий рівень біосумісності композиційних покриттів забезпечується формуванням нітридів стехіометричного складу та оксинітридів із вмістом кисню 60...65 %, а остеоінтеграції – формуванням поверхневого шару гідроксиапатиту зі співвідношенням Ca/P, близьким до кісткової тканини (1,67), з шорсткістю поверхні 1...2 мкм, поруватістю 15...22 % та середнім розміром пор 1,5...2,0 мкм.

Одержано електрохімічні покриття Ni-Mo-B (8; 16; 21; 27 % мас. Мо і 3,39; 2,89; 1,75; 1,30 % мас. В) товщиною 3...82 мкм. XRD-аналіз вихідних покриттів свідчить про утворення твердого розчину Ni (Mo) і аморфного бору. Після термообробки у вакуумній печі за

температури 950 °C протягом 2 год у покриттях, крім твердого розчину, формуються бориди нікелю Ni_3B та Mo_2NiB_2 , а при вмісту молібдену 21 і 27 % мас. у матриці з'являються бориди молібдену MoB_2 та складно леговані бориди нікелю. При цьому для покриттів із вмістом Мо 16 % мас корозійна тривкість зростає в $\sim 9,0$ разів, мікротвердість у $\sim 2,0$ рази, а модуль Юнга на ~ 45 %, що свідчить про перспективність їх використання для підвищення опору трибокорозії. Перенапряга виділення водню на покриттях із вмістом Мо 27 % мас. складала 0,194 В ($j=100$ мА/см²), а густина струму обміну 0,160 А/см², що вказує на їх високу каталітичну активність у реакції виділення водню і можливість використання для електродів при отриманні «зеленого водню».

Розроблено технологічний регламент напилення зносостійких, композиційних електродугових покриттів системи Fe-Cr-B-Al та електролітичних покриттів систем Ni-B і Ni-Mo-B на сталях для потреб оборонної, енергетичної, гірничодобувної, транспортної, комунальної та харчопереробної галузях.

Розроблено методичні рекомендації для формування нових композиційних покриттів із підвищеними фізико-механічними характеристиками на титанових/цирконієвих сплавах поєднанням методів дифузійного насичення елементами втілення (азотом, вуглецем, киснем) із електрофізичними методами (плазмо-електролітною обробкою та вакуумно-конденсаційним напиленням) для потреб медицини. Результати, отримані у проєкті, стануть підґрунтям для розроблення технологій, що дозволить налагодити в Україні виробництво імплантів, які відповідають сучасним вимогам, із високою довговічністю та помірною ціною.

**ГРАНТИ НАН УКРАЇНИ ДОСЛІДНИЦЬКИМ ЛАБОРАТОРІЯМ/ГРУПАМ МОЛОДИХ
ВЧЕНИХ НАН УКРАЇНИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗА ПРІОРИТЕТНИМИ
НАПРЯМАМИ РОЗВИТУ НАУКИ І ТЕХНІКИ 2024-2025 РР.**

П-20-22 РОЗРОБЛЕННЯ ПОЛІМЕРНИХ ПОКРИТТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МОДИФІКОВАНИХ ІОНООБМІННИХ МІНЕРАЛІВ ДЛЯ ПРОТИКОРОЗІЙНОГО ЗАХИСТУ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ТРАНСПОРТУ. Науковий керівник – М.-О. Даниляк (2022-2023) (КПКВК 6541230).

Рідкофазним іонним обміном отримано екологічно безпечні протикорозійні пігменти для полімерних захисних покриттів на основі природного кальційвмісного монтморилоніту, модифікованого катіонами цинку, марганцю та аніонами фосфату, та досліджено їх інгібувальну ефективність у корозивному середовищі на поверхні алюмінієвого сплаву та вуглецевої сталі. Методами потенціодинамічної поляризації, електрохімічної імпедансної спектроскопії та гравіметрії встановлено, що корозійна тривкість сталі та алюмінієвого сплаву

Д16Т у середовищі кислого дощу суттєво підвищується за додавання екологічно безпечних іонно-модифікованих монтморилонітів.

Протикорозійні властивості модифікованих катіонами монтморилонітів зростають в ряду: Mn-монтморилоніт < Mn-Zn-монтморилоніту < Mn-монтморилоніт і Zn-монтморилоніт окремо додані < Zn-монтморилоніт. Інгібувальна ефективність Zn-монтморилоніту стосовно корозії алюмінієвого сплаву у середовищі кислого дощу перевищує 90 %.

Протикорозійні властивості Zn-PO₄-монтморилонітів залежить від концентрації розчину Na₃PO₄ та для сталі зростає в ряду: 0,005 М < 0,5 М < 0,05 М. Інгібувальна ефективність Zn-PO₄-монтморилоніту отриманого з 0,05 М розчину Na₃PO₄ стосовно корозії сталі у середовищі кислого дощу перевищує 90 %.

Природний монтморилоніт, модифікований катіонами цинку та фосфат аніонами може бути перспективним протикорозійним пігментом лакофарбових покриттів для захисту конструкцій з алюмінієвих сплавів та сталі в атмосферних умовах.

НАУКОВО-ДОСЛІДНІ РОБОТИ МОЛОДИХ УЧЕНИХ НАН УКРАЇНИ 2023-2024 РР.

П-3-23 СИНТЕЗ НОВИХ ВОДЕНЬСОРБЦІЙНИХ КОМПОЗИТІВ З НАНОПОРИСТИМИ ДОДАТКАМИ НА ОСНОВІ Co ТА Fe. Науковий керівник – **Х.І. Влад (2023-2024) (КПКВК 65410 30).**

Синтезовані, методом вилуговування, порошки Ренея були дослідженні електрохімічними методами: гальваностатичним, потенціостатичним та потенціодинамічним. Встановлено, що незначне додавання Fe до Ni покращує глибокий розряд до 75,5%. Серед синтезованих порошків Ренея найкращі протикорозійні властивості має Co, Ni та Co₇₅Fe₂₅.

Гібридні композити на основі магнію з додатками Fe, Ni, Co та нанопористими додатками сполук Ni-Fe і Co-Fe з різним співвідношенням елементів було синтезовано механохімічним помолом у водні за тиску до 2 МПа. Гідрування композитів з додатками чистих матеріалів та Ni-Fe показало, що їх каталітична дія щодо поглинання водню у порівнянні з магнієм без додатків є майже однаковою. Використання додатків Co-Fe в перші 10 год синтезу дозволяє значно збільшити швидкість поглинання водню. Встановлено, що зі зростанням частки Co у сполучі Co_{100-x}Fe_x послаблюється її каталітична дія.

Отримані композити досліджували методами скануючої електронної мікроскопії та рентгенівської порошкової дифракції. За результатами рентгенофазового аналізу показано формування обох поліморфних модифікацій гібриду магнію та чистого магнію, що додатково підтверджується вимірами водневої ємності під час синтезу гібриду. СЕМ дослідження показали, що використання додатків різних сполук дозволяє знано знизити агрегацію частинок під час помелу. Для кількох композитів було оцінено середній розмір частинок, який

знаходиться в діапазоні 0.7...0.8 мкм, за винятком композиту $\text{MgH}_2\text{--Co}_{75}\text{Fe}_{25}$ – 1.4 мкм. Також до композиту $\text{Mg--Co}_{25}\text{Fe}_{75}$ додатково додали графіт з метою оцінки його впливу на дисперсність частинок порошку. Середній розмір частинок – 0.59 мкм. Для усіх синтезованих гідридних композитів проведені дослідження гідролізного отримання водню і показано, що вони демонструють високий ступінь перетворення – 85-96%.

Передбачається збільшення розрядної ємності металогідридних електродів та покращення їх циклічної стабільності за рахунок власної розрядної ємності нанопористих додатків. Для воденьсорбційних властивостей очікується збільшення швидкості гідрування та зниження температури десорбції водню, зростання швидкості виділення водню в процесі гідролізу і ступеня перетворення.

Показано можливість використання синтезованих наноматеріалів типу Ренея для покращення воденьсорбційних властивостей, збільшення швидкості гідрування та зниження температури десорбції водню, зростання швидкості виділення водню і ступеня перетворення під час гідролізу.

II-4-23 РОЗРОБЛЕННЯ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ ПОКРИТТІВ СИСТЕМИ НІКЕЛЬ-МОЛІБДЕН-БОР ЯК ЕЛЕКТРОКАТАЛІТИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ЗЕЛЕНОГО ВОДНЮ. Науковий керівник – С.А. Галайчак (2023-2024) (КПКВК 6541030).

Отримані дрібнокристалічні покриття із вмістом молібдену 6...27 % мас і бору 0,75...1,36 % мас, поверхня яких не містила дефектів у вигляді пор і тріщин. На рентгенограмах покриттів спостерігається гало аморфного бору і розширені піки нікелю, внаслідок втілення атомів молібдену у його кристалічну ґратку. Для покриття із вмістом молібдену 27,00 % мас на рентгенограмах додатково проявляються піки молібдену. Встановлено, що покриття із максимальним вмістом молібдену проявляє найвищу електрокаталітичну властивість щодо реакції виділення водню з лужного середовища, яка перетікає із перенапругою 0,194 В за комбінованим механізмом Вольмера-Гейровського. Корозійна тривкість покриттів незначно знижується при збільшенні вмісту молібдену внаслідок його анодного розчинення, однак її швидкість залишається достатньо низькою 0,0035... 0.0084 мА/см². Отже отримані каталізатори характеризуються високою корозійною опірністю і можуть бути рекомендовані як каталізатори отримання «зеленого водню».

За матеріалами виконаної теми опубліковано чотири статті (Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects (Q1), Results in Surfaces and Interfaces (Q2) і Materials Science (Q2) та Фізико-хімічна механіка матеріалів), та зроблено доповіді на Міжнародній конференції з хімії, хімічної технології та екології, присвяченій 125-річчю КІІ ім. Ігоря Сікорського та за кордом (Eurocorr2024).

III. ВІДОМЧА ТЕМАТИКА

I. Результати досліджень у галузі природничих, соціогуманітарних та технічних наук

III-1-23 РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДІВ ДІАГНОСТУВАННЯ І РОЗРАХУНКУ ПАРАМЕТРІВ ДЕГРАДАЦІЇ МЕТАЛЕВИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ. Науковий керівник – П.Я.Долінська (2023-2025) (КПКВК 6541030).

На основі енергетичного підходу побудовано розрахункові моделі для дослідження впливу експлуатаційної деградації матеріалу на залишковий ресурс двошарової та складеної біметалевої пластин за дії високої температури і довготривалого статичного навантаження. В їх основі диференціальні рівняння, які описують ріст тріщини високотемпературної повзучості і містять параметри деградації матеріалу. Оцінено залишковий ресурс пластини зі сталі 12Х1МФ і сплаву IN-100.

Враховуючи відцентрову силу і високочастотні коливання лопатки парової турбіни, побудована розрахункова модель для визначення залишкового ресурсу лопатки з можливою початковою тріщиною за дії циклічних навантажень, високих температур і корозивного середовища. Розрахункова модель реалізована наближено аналітично з наступним обчисленням залишкового ресурсу лопатки турбіни. Встановлено, що її ресурс значно залежить від розміру початкової тріщини.

Побудовано комплексний метод застосування акустичної емісії та енергетичного підходу для визначення залишкового ресурсу тонкостінних елементів конструкцій за дії статичного навантаження, корозивного середовища і експлуатаційної деградації матеріалів. Задачу про визначення залишкового ресурсу елемента конструкції зведено до диференціального рівняння з початковою і кінцевою умовами. В ній невідомі два параметри – розмір початкової плоскої тріщини і навантаженість біля неї, які запропоновано визначати з допомогою методу акустичної емісії.

Виконана робота передбачає розроблення нових методів для визначення залишкового ресурсу відповідальних елементів конструкцій з урахуванням стану їх матеріалів.

Інноваційність роботи полягає у розробленні методів, які на відміну від відомих дають можливість оцінити залишковий ресурс елементів конструкцій довготривалої експлуатації ураховуючи деградацію їх матеріалу в процесі експлуатації.

III-2-23 РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДІВ ОЦІНЮВАННЯ ГРАНИЧНОГО СТАНУ АНІЗОТРОПНИХ ТІЛ З ТРІЩИНАМИ, ВИРІЗАМИ І ЗАЛІКОВАНИМИ ДЕФЕКТАМИ ТА ВСТАНОВЛЕННЯ РЕСУРСУ ЇХ РОБОТОЗДАТНОСТІ. Науковий керівник – В.П. Силіванюк (2023-2025) (КПКВК 6541030).

Для оптимізації технології ін'єкціювання, яку використовують для відновлення пошкоджених будівельних конструкцій, та прогнозування ресурсу відновлених споруд створені розрахункові моделі і методи оцінювання їх залишкового ресурсу. Використовуючи концепції

нелінійної механіки руйнування, аналітичні та числові методи розрахунків, встановлено параметри процесу заліковування пошкоджень, від яких залежить його ефективність. Розроблені та затверджені технічні умови на поліуретанові композиції, використання яких дасть змогу відновити роботоздатність пошкоджених тріщинами бетонних елементів споруд.

Для встановлення ризиків руйнування елементів конструкцій та споруд із анізотропних (композитних) матеріалів внаслідок розвитку тріщин в околі різного роду концентраторів напружень під дією зовнішніх силових факторів побудовані математичні моделі та розвинуті методи розв’язування відповідних задач математичної фізики. Методом механічних квадратур проведено їх числовий розв’язок. Визначено напружений стан нескінченного анізотропного тіла з гладким криволінійним ортотропним включенням за поздовжнього зсуву. Показано вплив форми та розташування ортотропного включення на напружений стан кусково-однорідного тіла для низки значень пружних сталих ортотропних матеріалів матриці та включення. Результати роботи можна використати для підбору оптимальних параметрів кусково-однорідного анізотропного тіла, щоб максимально зменшити КІН у вершинах тріщин та концентрацію напружень на межі розділу матеріалів.

Розв’язано двовимірну задачу теорії пружності для кругового диска з крайовою довільно орієнтованою тріщиною під дією модельного контактного навантаження на ділянці контуру диска, яке враховує сили тертя ковзання між тілами кочення. Допускається контакт з тертям берегів тріщини (проковзування, можливість зчеплення) від дії контактного навантаження. Задачу розв’язано методом сингулярних інтегральних рівнянь. Методом механічних квадратур отримано числові розв’язки задачі (коефіцієнти інтенсивності напружень і ділянки контакту берегів тріщини) для параметрів залізничного колеса в системі колесо – рейка. Побудовано діаграми контактування берегів тріщини в періоді обертання колеса. Для крайової радіальної тріщини за різних коефіцієнтів тертя в контакті кочення виявлено її довжини, за яких тріщина різко змінює напрям свого поширення за механізмом нормального розриву. Для крайової похилої тріщини теоретично визначено характерний кут її поширення за механізмом поперечного зсуву, який є базовим параметром для оцінювання контактної довговічності тіл кочення. Виявлені особливості поширення крайових тріщин в тілах кочення узгоджуються з результатами спостережень в інженерній практиці.

III-3-23 РОЗВИТОК ТЕОРІЇ ВІДНОВЛЕННЯ РАДІОЗОБРАЖЕНЬ КОСМІЧНИХ ДЖЕРЕЛ ТА НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ МЕТОДІВ СЕМАНТИЧНОЇ СЕГМЕНТАЦІЇ ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ. Науковий керівник – Б.П. Русин (2023-2025) (КПКВК 6541030).

Запропоновано новий спосіб прямої реконструкції радіозображень з використанням інформації про космічне випромінювання в інтерферометричному відгуку радіотелескопа.

Проведено оцінку зв'язків між індексами сонячної активності та параметрами геофізичних збурень на короткотривалих часових проміжках.

Розроблено методи семантичної сегментації на основі контрастного навчання та маскування зображень, а також способи формування псевдоміток для немічених зразків, які ґрунтуються на припущеннях про низьку щільність поділу та згладжуванні.

Розроблено теоретичні та практичні підходи до інтеграції геоінформаційних систем та дистанційного зондування землі, які демонструють можливість комплексного аналізу та моніторингу екологічних систем у реальному часі. Запропонована модель інтеграції для біосферного резервату «Шацький», що розширює можливості управління природними ресурсами, забезпечуючи підвищену оперативність і точність оцінки змін екосистем. Використання сучасних технологій (хмарні обчислення, машинне навчання, сенсорні мережі) дає змогу покращити якість та масштабованість досліджень, знизити час обробки інформації та підтримати прийняття більш обґрунтованих управлінських рішень.

Виконана робота передбачає розробку методів побудови радіозображень космічних джерел та створення інформаційних технологій семантичної сегментації зображень за даними дистанційного зондування.

Пропоновані технології та засоби мають інноваційну спрямованість і можуть бути покладені в основу подальших розробок засобів для наземно-космічних фундаментальних і прикладних досліджень.

III-4-23 РОЗРОБЛЕННЯ МАГНЕТОЦИКЛІЧНОГО МЕТОДУ ТА ЗАСОБІВ ВИЯВЛЕННЯ ДЕФЕКТІВ МЕТАЛУ ТРУБИ ПІД ПОКРИВАМИ. Науковий керівник – Р.М. Джала (2023-2025) (КПКВК 6541030).

Розроблено основи магнетоциклічного методу та макет пристрою для виявлення дефектів металу труби під покриттями. Проведено теоретичні дослідження зв'язків характеристик поля з параметрами дефектів металу циліндричних структур (трубопроводів, металлоконструкцій). Побудовано алгоритми і програми розрахунків вторинного поля феромагнетного циліндра з дефектами в обертовому магнетному полі, за якими розраховано залежності просторових характеристик поля від місця і параметрів дефекту, проаналізовано інформативні ознаки поля.

Проведено комплектацію і виготовлено блоки макету апаратури для виявлення пошкод металу під покриттями. Виготовлено і перевірено в лабораторії генератор квадратурного поля. Виконані розведення і монтаж друкованих плат аналогової і цифрової частин приймача магнетоциклічного поля та його лабораторні випробування. Виготовлено плати сервісних блоків (мікропроцесора, живлення, цифрового індикатора, панелі управління, інтерфейсу передачі даних до ПК) макету апаратури для виявлення пошкод металу під покриттями.

Розроблено програму і здійснено моделювання сигналів сенсора дифузного відбивання світла для полідисперсних корозійних мікродефектів та визначено роздільну здатність їх класифікації за модальним розмірами.

III-5-24 «РОЗВИТОК ГІБРИДНИХ МЕТОДІВ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ ДЕФЕКТНОСТІ МАТЕРІАЛУ ТА ЗМІН ГЕОМЕТРІЇ ПОВЕРХНІ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ.». Науковий керівник – академік НАН України З.Т. Назарчук (2024-2026) (КПКВК 6541030).

Проведено огляд низки досліджень із діагностики та неруйнівного контролю напружено-деформованого стану тонкостінних циліндричних оболонкових конструкцій авіакосмічної техніки оптико-цифровими методами, зокрема, методами тривимірної (3D) цифрової кореляції зображень (ЦКЗ) та лазерної фотограмметрії, які виконувались та постійно вдосконалювались на протязі останніх десятиліть. Розглянуто результати експериментальних досліджень композитних і металевих оболонкових структур методами 3D ЦКЗ. Проаналізовано переваги методів 3D ЦКЗ під час синхронних вимірювань полів переміщень і деформацій поверхні за допомогою декількох цифрових кореляторів зображень, розташованих навкруги оболонкової конструкції, над тими методами 3D або 2D ЦКЗ, які забезпечують одночасну реєстрацію лише ділянки досліджуваної поверхні за допомогою одного корелятора. Показано ефективність цих методів для неруйнівного контролю динаміки зміни процесів деформування та руйнування поверхні за осьових і радіальних навантажень, а також для оцінювання коефіцієнта втрати стійкості оболонкової конструкції.

Вдосконалено математичну модель процедури формування серій спекл-інтерферограм з довільними фазовими зсувами опорного хвильового фронту. Показано, що найменша абсолютна похибка відтворення поля переміщень шорсткої поверхні розмірністю 1024×1024 пікселів за допомогою синтезованих спекл-інтерферограм досягається завдяки використанню низькочастотних просторових фільтрів з діаметрами апертур від 68 до 128 пікселів.

Отримано розподіл поля переміщень на поверхні діагностування з'єднання шару з інтерфейсом за резонансних умов збудження. Проведено моделювання електромагнітного поля вимірювального зонду, розміщеного над плоскою поверхнею з підповерхневим дефектом типу півсферичної каверни, для ідентифікації корозійного пошкодження. Розв'язано задачу дифракції плоскої акустичної хвилі на жорсткому сферо-конічному розсіювачі для моделювання акустичних полів, розсіяних підповерхневим дефектом типу півсферичної каверни.

Розроблено новий оптико-акустичний метод виявлення та ідентифікації міжфазних дефектів у клейових з'єднаннях «композитна стрічка–бетон». Метод дає змогу виявляти такі дефекти під час збудження композитної стрічки згинальною пружною хвилею шляхом

генерування серії спекл-зображень поверхні стрічки, локальна область якої безпосередньо над міжфазним дефектом, тобто область інтересу, розглядається як мембрана, що коливається на своїх резонансних частотах під дією пружної хвилі. Після відповідної цифрової обробки серії зареєстрованої серії динамічних спекл-зображень виявляють та ідентифікують дефекти на основі оптичних відгуків, розміри і розташування яких відповідають розмірам і розташуванню дефектів. Створено експериментальний макет оптико-акустичної системи (ОАС), що реалізує цей метод. Для перевірки методу виготовлено серію штучних круглих непроклеїв у з'єднаннях «композитна стрічка–бетон» і за допомогою макета ОАС виявлено та ідентифіковано такі дефекти. Показано, що отримана експериментальна залежність основної резонансної частоти від радіуса штучного дефекту близька до такої ж теоретичної залежності, побудованої на основі часткової частоти Релея.

Виконана робота передбачає розроблення та апробацію нових гібридних методів неруйнівного контролю дефектності матеріалу та змін геометрії поверхні елементів конструкцій шляхом поєднання методів акустики, спекл-метрології та оптичної інтерферометрії з крайовими задачами дифракції електромагнітних і акустичних хвиль. Зокрема, розроблення нових спеціалізованих теоретичних методів аналізу взаємодії пружних, акустичних і електромагнітних полів, розсіяних дефектами, в широкому частотному діапазоні з метою їх виявлення та ідентифікації.

Передбачається створення діючого макета оптико-акустичної системи для неруйнівного контролю (НК) підповерхневих дефектів у шаруватих композитних панелях, малочутливого до вібрацій та інших зовнішніх факторів та здатного працювати в натурних умовах.

На основі розробленого оптико-акустичного методу ідентифікації міжфазних дефектів у клейових з'єднаннях «композитна стрічка–бетон» планується створити діючий макет оптико-цифрової системи НК дефектності таких з'єднань, здатний працювати як у лабораторних, так і в натурних умовах.

III-6-24 «ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ РОЗВИТКУ ПОШКОДЖЕНЬ В ТРИВАЛО ЕКСПЛУАТОВАНИХ КОНСТРУКЦІЙНИХ СТАЛЯХ ЗА ВПЛИВУ РІЗНИХ ЗА ПРИРОДОЮ НАВОДНЮВАЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩ». Науковий керівник – член-кор. НАН України О.І. Звірко (2024-2026) (КПКВК 6541030).

Розроблено методологію дослідження впливу різних за природою наводнювальних середовищ на процеси електрохімічної взаємодії тривало експлуатованих сталей з водними середовищами. Розроблено методики досліджень впливу молекулярного та електрохімічного водню на механізми та інтенсивність взаємодії тривало експлуатованих сталей з водними середовищами. Запропоновано алгоритм випробувань тривало експлуатованих теплотривких

сталей лопаткового апарату ротора парової турбіни за електрохімічного наводнювання у модельному водному середовищі для встановлення їх схильності до водневого окрихчення і пошкодженості, спричиненої наводнюванням.

Виконана робота передбачає розроблення нових методів досліджень впливу молекулярного та електрохімічного за природою водню на механізми та інтенсивність електрохімічної взаємодії тривало експлуатованих сталей з водними середовищами.

III-7-24 «РОЗРОБЛЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ СИНТЕЗУ ЗНОСОСТІЙКИХ ПЛАЗМОЕЛЕКТРОЛІТНИХ ШАРІВ НА ТИТАНОВИХ СПЛАВАХ». Науковий керівник – **І.М.Погрелюк (2024-2026) (КПКВК 6541030).**

Проведено аналітичний огляд синтезу оксидокерамічних покриттів на титанових сплавах у лужних, силікатних, фосфатних та алюмінатних електролітах. Здійснено синтез оксидокерамічних покриттів на титанових сплавах з різною структурою: α - титанових сплавах; $\alpha + \beta$ титанових сплавах; β - титанових сплавах.

Проведено аналіз оксидокерамічних покриттів та встановлено, що їх склад суттєво залежить від вихідного складу титанового сплаву. На основі рентгенівських дифрактограм встановлено, що зі збільшенням вмісту β -фази в титанових сплавах в оксидокерамічних покриттях суттєво зростає вміст брукіту, який утворюється за підвищених температур та тисків.

Досліджено фазовий склад оксидокерамічних покриттів на α -, $\alpha + \beta$ та β - титанових сплавах. Встановлено, що на α - сплавах утворюється в основному анатаз та рутил. На $\alpha + \beta$ крім анатазу та рутилу виявлено незначну кількість брукіту, а на β - титанових сплавах – утворюється переважно брукіт.

Визначено, що густини струмів 15 - 25 А/дм² є оптимальними для процесу плазмоелектролітного синтезу оксидокерамічних покриттів на титанових сплавах в силікатних електролітах. За нижчих густин струмів вони утворюються з невеликою товщиною та зносостійкістю. За вищих їх значень відбувається руйнування таких оксидокерамічних покриттів.

Використання електролітів з додатками фосфатів, не змінюючи фазового складу покриттів на α -, $\alpha + \beta$ - та β - титанових сплавах, зменшує їх поруватість. Мікротвердість отриманих покриттів складає 6 – 9 ГПа, а товщина 80- 150 мкм, що сприяє підвищенню їх зносостійкості.

Результати роботи будуть використані для захисту від зношування деталей із титанових сплавів авіакосмічного, автомобільного та хімічного устаткування та зможуть суттєво збільшити їх ресурс за умов тертя та наявності в технологічному середовищі абразивних частинок.

III-8-24 «ВСТАНОВЛЕННЯ ВПЛИВУ КИСНЮ НА КОРОЗІЮ, НАВОДНЮВАННЯ ТА КОРОЗІЙНО-МЕХАНІЧНЕ РУЙНУВАННЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ СТАЛЕЙ У СІРКОВОДНЕВИХ ХЛОРИДВМІСНИХ СЕРЕДОВИЩАХ». Науковий керівник – член-кор. НАН України М.С.Хома (2024-2026) (КПКВК 6541030).

Проведено аналіз літератури, в якому висвітлено питання впливу незначних концентрацій кисню на корозію сталей у сірководневих середовищах. Розроблено та виготовлено експериментальну установку для корозійних випробувань сталей у мінералізованих середовищах за різного співвідношення парціальних тисків сірководню і повітря. Модернізовано установку для визначення проникнення водню через мембрану залежно від концентрації сірководню та кисню у хлоридно ацетатному середовищі та складу поверхневих плівок.

Електрохімічні дослідження сталі 17Г1С-У у хлоридно-ацетатному розчині, барботованому сірководнем, повітрям та їх сумішами, засвідчили, що після додавання кисню у сірководнєве середовище корозія на початку експозиції уповільнюється на 30...40%. За довготривалих випробувань у розчині за співвідношення парціальних тисків сірководню та кисню 1:10 кисень пришвидшує корозію сталі у 1,5–2 рази та ускладнює формування сульфідвмісного шару на поверхні сталі внаслідок утворення гідроксиду заліза та окиснення сульфідів до гідрофобних включень сірки. Це викликано втратою сульфідними плівками бар'єрних властивостей внаслідок збільшення їх пористості, зменшення товщини і адгезії до металу. За таких умов спостерігається вибіркове витравлювання фериту з поверхні сталі і відсутність тріщин, наводнювання сталі знижується майже на порядок.

III-9-24 «РОЗРОБЛЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ПОКРИТТІВ НА ОСНОВІ ПЕРЕХІДНИХ ТА РІДКІСНОЗЕМЕЛЬНИХ МЕТАЛІВ ДЛЯ ПРИСТРОЇВ ВОДНЕВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ». Науковий керівник – академік НАН України І.Ю. Завалій (2024-2026) (КПКВК 6541030).

Досліджено вплив нано-додатків типу $\text{Ni}_{90}\text{Pd}_{10}$ та $\text{Ni}_{70}\text{Fe}_{30}$ на електрохімічні характеристики електродних матеріалів на основі інтерметалічної сполуки La_2MgNi_9 . У поєднанні з нано-порошками продуктивність інтерметаліду покращується завдяки каталітичним і структурним властивостям нано-розмірного додатку. Композиційний матеріал, суміш $\text{La}_2\text{MgNi}_9 + \text{Ni}_{90}\text{Pd}_{10}$ у співвідношенні 1:1, досягає максимальної розрядної ємності 395 $\text{mA}\cdot\text{год}/\text{г}$ (при струмі 100 $\text{mA}/\text{г}$), тоді як ємність чистого інтерметаліду – 342 $\text{mA}\cdot\text{год}/\text{г}$. Додавання порошку карбонільного нікелю дещо покращує розрядні характеристики зразка, підвищуючи розрядну ємність до 418 $\text{mA}\cdot\text{год}/\text{г}$. Такий ефект спостерігається і електроду $\text{La}_2\text{MgNi}_9 + \text{Ni}_{70}\text{Fe}_{30}$ (1:1), який демонструє максимальну розрядну ємність 492 $\text{mA}\cdot\text{год}/\text{г}$ (при струмі 100 $\text{mA}/\text{г}$).

Найкраща циклічна стабільність виявлена із нано-порошком $\text{Ni}_{90}\text{Pd}_{10}$ – 75% проти 59% у 30-тому циклі.

Розроблено методику та установку для досліджень впливу зволоженого водню на жаростійкість та електропровідність матеріалів при 600°C . Досліджено властивості титанових сплавів ВТ1-0 і ОТ4-1 у високотемпературному середовищі повітря та зволоженого водню. Встановлено, що їх опір окисненню знижується в анодному середовищі сильніше, ніж у катодному, що пов'язано з інтенсивнішим впливом йонів гідроксиду на окиснення матеріалів порівняно з йонами кисню. Зниження електропровідності цих сплавів особливо проявляється в середовищі вологого водню, що зумовлено їх схильністю до гідридоутворення та властивостями окисненого шару на основі оксиду TiO_2 . Передбачається створення кандидатних матеріалів і функціональних покриттів для інтерконектів полегшених паливних комірок, роботоздатних при 600°C у повітрі та вологому водні.

ІІІ-10-24 «РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДІВ ОЦІНЮВАННЯ МІЦНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ВОДНЕВОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ». Науковий керівник – член-кор. НАН України І.М. Дмитрах (2024-2026) (КПКВК 6541030).

Модифіковано теоретичні та експериментальні підходи до оцінювання міцності та довговічності конструктивних елементів водневої енергетичної інфраструктури, а також здійснено їх попередню апробацію на прикладі елементів трубопроводів, посудин тиску і матеріалів для газових турбін та двигунів. Показано важливість врахування фактичної концентрації водню у конструктивних елементах водневої енергетичної за експлуатаційних умов.

Виконана робота передбачає розроблення експериментально-теоретичних основ оцінювання міцності та довговічності конструктивних елементів водневої енергетичної інфраструктури: труб для транспортування воденьовмісних середовищ, виготовлених за сучасними технологіями; посудин тиску оболонкового типу для зберігання водню та конструктивних елементів матеріалів газових турбін.

Інноваційність роботи полягає у врахуванні фактичної концентрації водню у конструктивних елементах водневої енергетичної за експлуатаційних умов.

ІІІ-15-22 РОЗРОБЛЕННЯ МЕТАЛООКСИДНИХ ПОКРИТТІВ НА ТИТАНОВИХ СПЛАВАХ ІЗ ПІДВИЩЕНОЮ ЗНОСОСТІЙКІСТЮ ТА ТРИБОЛОГІЧНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ. Науковий керівник – І.М. Погрелюк (2022-2024) (КПКВК 6541030).

Проаналізовано термодинаміку реакцій взаємодії електролітної плазми з попередньо азотованим та навугецьованим титаном. Потужні розрядні канали, що утворюються в процесі

синтезу оксидокерамічних покриттів на навуґецьованому титані, приводять до утворення оксидів та гідридів вуглецю і азоту. Це є причиною утворення поруватої структури синтезованих покриттів та зниження їх мікротвердості.

Вперше розроблено зносостійкі комбіновані покриття на титановому сплаві поєднанням дифузійного поверхневого насичення азотом з наступним вакуумно-дуговим напиленням шару нітриду титану або нітриду цирконію. Встановлено, що наявність твердого дифузійного підшару підвищує у 2-4 рази зносостійкість титанового сплаву зміцненого комбінованими покриттями завдяки меншій пружній деформації покриття під час фрикційної взаємодії.

Розроблено комбіновані покриття на титановому сплаві електродуговим напиленням покриття (ЕДП) алюмінієвим сплавом з наступним синтезом на ньому оксидокерамічного шару (ПЕО) на основі корунду. Встановлено, що при його фрикційній взаємодії із контртілом коефіцієнт тертя, температура триборозігріву та знос контртіла зменшується зі зростанням твердості контртіла. Показано, що при фрикційній взаємодії пар тертя ПЕО шар на ЕДП Д16 (ПЕО шар із включеннями міді) - сталь у середовищі оливи І20 з гліцерином реалізується ефект вибіркового переносу; на сталевій поверхні фіксується плівка міді, що на порядок знижує коефіцієнт тертя.

Розроблено наукові основи та технологічну інструкцію зміцнення деталей із титанових сплавів, за використання поєднання технологій дифузійного насичення з плазмоелектролітною та електроіскровими обробками поверхневих шарів для підвищення їх трибологічних характеристик та зносостійкості.

III-16-22 РОЗРОБЛЕННЯ НОВИХ НАНОСТРУКТУРОВАНІХ КОМПОЗИТІВ НА ОСНОВІ СИСТЕМ NI-CO, NI-CO-AL ТА TI-AL-C З ПІДВИЩЕНИМИ ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ І МЕХАНІЧНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ. Науковий керівник –

Методом вилуговування синтезовано наноструктуровані матеріали на основі перехідних металів Ni, Co та Fe. Досліджено їх фазовий склад, структурні параметри та електрохімічні зарядно-розрядні характеристики. Наночастинки перехідних металів також синтезовано хімічним відновленням. Показано каталітичний вплив цих додатків. на механохімічний синтез гідридних композитів на основі магнію, їх сорбційно-десорбційні властивості та утворення водню в реакціях гідролізу. Композити були виготовлені шляхом реактивного кульового помелу у водні з використанням планетарного млина Fritsch Pulverisette-6. Сорбцію-десорбцію водню синтезованих композитів досліджували на апараті типу Сівертса. Встановлено дію додатку графіту та концентрації $MgCl_2$ на гідроліз гідриду магнію. Спостерігалась сильна залежність конверсії від концентрації $MgCl_2$. Для концентрації 0,05...0,1 М $MgCl_2$ ступінь конверсії для всіх композитів знаходився в межах 70-95 %. Показано, що запропоновані

композити $\text{MgH}_2\text{--}(\text{Fe, Ni, Co})\text{--C}$ можна використовувати як у системах зберігання водню, так і в гідролізних пристроях для живлення паливних комірок

Встановлено, що наноструктуроване покриття на титановому сплаві ОТ4-1, отримане вакуумно-дуговим напиленням з мішені на основі МАХ фази $(\text{Ti}_{0,98}\text{Nb}_{0,02})_2\text{AlC}$, забезпечує високу $(1,22 \cdot 10^4 \text{ См/м})$ поверхневу електропро-відність в окисненому стані, що обумовлене електронною провідністю оксиду $(\text{Ti, Nb})\text{O}_2$ зі структурою анатазу. Показано, що оптимальним поєднанням високих жаростійкості $(\Delta m/S = 0,05 \text{ мг/см}^2)$ і поверхневої електропровідності $(\sigma = 1,02 \cdot 10^6 \text{ См/м})$ за тривалої (1000 год.) витримки при 600°C у повітрі володіє наноструктуроване покриття на титановому сплаві ОТ4-1, отримане методом магнетронного осадження одночасно МАХ фази Ti_2AlC і хрому, використовуючи при цьому попереднє модифікування поверхні підкладки йонами хрому і осадження підшару хрому.

Інноваційність роботи полягає у розробленні нових функціональних матеріалів для водневої енергетики та створенні нових жаростійких і електропровідних в окисненому стані покриттів для інтерконектів полегшених паливних комірок.

Деталі авіаційних двигунів, оброблені згідно запропонованої спільно з ІНМ НАНУ і ННЦ «ХФТІ» НАНУ технології нанесення зносостійких покриттів, передано на стендові випробування на Луцькому заводі ТОВ «ЛРЗ «Мотор».

III-17-22 РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДІВ КОРЕЛЯЦІЙНОГО АНАЛІЗУ ПОЛІРИТМІЧНОЇ СТРУКТУРИ ВІБРАЦІЙНИХ СИГНАЛІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІАГНОСТИКИ ЕЛЕМЕНТІВ ВУЗЛІВ МЕХАНІЗМІВ З РІЗНИМИ ШВИДКОСТЯМИ ОБЕРТАННЯ. Науковий керівник – І.М. Яворський (2022-2024) (КПКВК 6541030).

Розроблено методи кореляційного статистичного аналізу полі-періодично нестаціонарних випадкових процесів та їх порівняльний аналіз. Проведено дослідження властивостей когерентних і компонентних оцінок математичного сподівання та кореляційної функції, аналіз похибок просочування, що виникають при розділенні гармонік з близькими частотами. Проаналізовано оцінки математичного сподівання та кореляційної функції поліперіодичний нестаціонарний випадковий процес, що отримуються методом найменших квадратів, вивід формул, які описують залежності похибок оцінювання від параметрів обробки сигналу. Досліджено властивості оцінок періодів адитивних складових детермінованих і стохастичних коливань, які знаходяться методом найменших квадратів. Методу малого параметра використано для доведення середньоквадратичної збіжності оцінок та отримання виразів для похибок оцінювання. Здійснено порівняльний аналіз характеристик ППНВП за результатами статистичної обробки симульованих реалізацій.

Проведено експериментальні дослідження розроблених методів та їх використання при вібраційному контролі стану механізмів. Проаналізовано методи оцінювання характеристик ППНВП за дискретними даними, отриманими для вибраного кроку дискретизації, досліджені дискретні оцінки періодів нестационарності адитивних складових поліритмічних вібрацій. Розроблено алгоритмічне й програмне забезпечення для кореляційного аналізу вібраційних сигналів методом ППНВП, та проведено їх верифікацію на основі симульованих реалізацій.

Виконана робота передбачає розроблення методів аналізу поліритмічної структури вібрацій для ефективного виявлення дефектів, що виникають при взаємодії елементів вузлів механізмів з різними швидкостями обертання. На основі параметрів, які характеризують модуляційну взаємодію елементів будуть обґрунтовані нові діагностичні ознаки для встановлення стану механізмів, будуть створені засоби вібраційного контролю, які планується випробувати на реальних промислових об'єктах. Проведено випробування розробленої методології при дослідженнях технічного стану механізмів, проведено обґрунтування нових діагностичних ознак.

III-18-22 РОЗРОБЛЕННЯ СИНЕРГІЧНИХ КОМПОЗИЦІЙ НА ОСНОВІ ПРИРОДНИХ МІНЕРАЛІВ ТА ІНГІБУВАЛЬНИХ ПІГМЕНТІВ ЛАКОФАРБОВИХ ПОКРИТТІВ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ПІДПЛІВКОВОЇ КОРОЗІЇ МЕТАЛІВ. Науковий керівник – С.А. Корній (2022-2024) (КПКВК 6541030).

Встановлено умови механохімічного модифікування цеоліту монофосфатами кальцію та цинку. Захисна дія цеоліт-цинкфосфатного пігмента у корозивному середовищі зумовлена вивільненням фосфат-іонів і катіонів цинку, що сприяє утворенню на алюмінієвому сплаві захисної плівки з фосфату та гідроксиду цинку. Цеоліт-кальційфосфатний пігмент забезпечує захист вуглецевої сталі завдяки формуванню захисної плівки, яка складається з фосфатів заліза та кальцію і уповільнює підплівкову корозію металу в зоні дефектів лакофарбових покриттів.

Комплексний протикорозійний пігмент, синтезований механохімічною модифікацією цеоліту нітратом кальцію з подальшою рідкофазною обробкою нітратом цинку та фосфатом натрію, значно підвищує корозійну тривкість алюмінієвого сплаву в хлоридному розчині. На катодних включеннях сплаву можливе осадження гідроксидів цинку, а на анодних ділянках формуються фосфати алюмінію та цинку. Пігмент має пролонговану захисну дію в лакофарбових покриттях.

Механохімічним методом синтезовано композиційний інгібувальний пігмент на основі воластоніту та монофосфату цинку. Його протикорозійна дія обумовлена синергічною взаємодією аморфної фосфатної фази із силікатом кальцію, що забезпечує формування корозійностійкої плівки на алюмінієвому сплаві. Штучно пошкоджені алкідні покриття з додаванням цього пігмента демонструють підвищені захисні властивості.

Екстракт композиційного інгібувального пігмента на основі воластоніту та монофосфату цинку знижує густину струму корозії вуглецевої сталі у середовищі кислих атмосферних опадів завдяки формуванню захисної плівки, що містить фосфор, цинк і кальцій. Включення цього пігмента до складу алкідного покриття суттєво підвищує його корозійну тривкість.

Механохімічним синтезом отримано композиційний пігмент "воластоніт/ортофосфат цинку" з кристалічно-аморфною структурою. Встановлено пролонгований захисний ефект пігмента в епоксидному покритті на алюмінієвому сплаві.

Zn-монтморилоніт, отриманий методом рідкофазного іонного обміну, підвищує корозійну тривкість алюмінієвого сплаву у середовищі кислого дощу. Його інгібувальний ефект реалізується завдяки вивільненню катіонів Zn^{2+} , ініційованого корозією алюмінієвого сплаву.

Розроблені пігменти на основі цеоліту, воластоніту та монтморилоніту можуть бути ефективними інгібіторними компонентами лакофарбових матеріалів для захисту конструкцій з алюмінієвих сплавів та вуглецевих сталей від корозії. Їх використання дає змогу зменшити вміст фосфату цинку у складі лакофарбових покриттів.

Одержані інгібувальні пігменти мають ступінь протикорозійного захисту майже 90%.

В результаті виконання теми:

- досліджено механізми взаємодії фосфатів з дисперсними цеолітом, воластонітом та монтморилонітом і на цій основі опрацьована методика синтезу інгібувальних композицій механохімічним та рідкофазним методами.

- встановлено закономірності та механізми захисної дії та ефективність створених композицій на основі природних мінералів як інгібіторів корозії на сталях і алюмінієвих сплавах за різних умов впливу на них корозивного середовища.

- розроблено ефективні екологічно-безпечні фосфатовмісні протикорозійні пігменти на основі природних мінералів, замінники екологічно шкідливих хроматних інгібіторів у протикорозійних технологіях, захисних матеріалах і полімерних покриттях на сталях та алюмінієвих сплавах.

- розроблено ефективний склад комплексних пігментів для ґрунтувальних покриттів для захисту від корозії металоконструкцій та обладнання, одержаних цілеспрямованим модифікуванням фосфатами цеоліту, воластоніту та монтморилоніту.

Іноваційність роботи полягає у використанні екологічно-безпечних природних мінералів, таких як цеоліт, воластоніт та монтморилоніт як основи протикорозійних пігментів для лакофарбових покриттів на сталях і алюмінієвих сплавах; а також у застосуванні нових методів синтезу цих пігментів, зокрема механохімічного та іоннообмінного.

III-19-22 РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДІВ ОПРАЦЮВАННЯ ПОСЛІДОВНИХ ЗОБРАЖЕНЬ ПОВЕРХНІ МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЙОГО ПОШКОДЖЕНОСТІ. Науковий керівник – Р.А. Воробель (2022-2024) (КПКВК 6541030).

Розроблено метод суміщення первинних інтерферограм поверхні зразка на основі нормалізованої кроскореляції та метод суміщення оптичних зображень поверхні на основі моментів Фур'є-Аргана, що дало змогу аналізувати динаміку деформації зразка при циклічних навантаженнях.

Розроблено метод оцінювання ступеня деградації гальмівних колодок на основі обробки серії зображень їх поверхні, що базується на масштабно-просторовій теорії для виявлення тріщин. Встановлено, що інтегральні характеристики на основі відношення площі сегментованих тріщин до загальної площі є стійкими оцінками ступеня деградації гальмівних колодок в процесі їх експлуатації.

Виконана робота передбачає розробку методів суміщення серії інтерферограм та оптичних зображень поверхонь зразків матеріалів і методів оцінки ступеня деградації гальмівних колодок бурових доліт.

III-20-22 НАУКОВО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ОДЕРЖАННЯ ПОВЕРХНЕВИХ НАНОСТРУКТУР НА СТАЛЯХ ПЕРЛІТНОГО КЛАСУ ДЛЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ У КОРОЗИВНО-НАВОДНЮВАЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩАХ ТА РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДУ ЇХ ДІАГНОСТУВАННЯ. Науковий керівник – член-кор. НАН України О.І. Звірко (2022-2024) (КПКВК 6541030).

Встановлено, що поверхнева механоімпульсна обробка (МІО) сталей перлітного класу різнонапрявленою високошвидкісною деформацією дає змогу досягати мінімально можливих розмірів кристалітів в діапазоні 8–10 нм, що забезпечує формування нанокристалічних структур (НКС) з більшою глибиною обробленого шару, вищими твердістю, зносостійкістю, опором втомному та корозійно-втомному руйнуванню. Встановлено вплив кількості циклів МІО на структурно-фазовий склад поверхневої НКС сталі 65Г: диспергування структури та формування феритно-аустенітної структури впродовж перших двох циклів, утворення максимальної кількості цементиту Fe_3C після трьох циклів, стабілізація структурно-фазового стану НКС після чотирьох циклів. Виявлено, що модуль пружності поверхневої НКС, сформованої МІО на сталі У8, є вищим на $\sim 17\%$, ніж матричної структури, що може бути пов'язано зі збільшенням вкладу d-електронів у металевий зв'язок. Показано, що спрямованим легуванням поверхневих наноструктур під час обробки досягається істотне підвищення зносостійкості, опору втомі та корозійній втомі вуглецевих сталей. Легування нікелем поверхневого наноструктурованого шару, сформованого МІО на сталі 40Х, забезпечує вищу у $\sim 3,8$ рази ефективність пасткування

водню та вищу на $\sim 80\%$ корозійну тривкість у 3% розчині NaCl порівняно з необробленою сталлю.

Розроблено науково-методологічні засади формування поверхневих наноструктур на сталях для підвищення зносостійкості та ресурсу важконавантажених деталей військової техніки та обладнання оборонної галузі.

Розроблено та апробовано методику неруйнівного оцінювання параметрів поверхневих наноструктурованих шарів на сталях перлітного класу за розподілом швидкості поверхневих акустичних хвиль, яка дає змогу контролювати його товщину та бар'єрні властивості для проникнення водню як після обробки, так і під час експлуатації у корозивно-наводнювальних середовищах. **V. ДОГОВІРНА ТЕМАТИКА**

V-1-23 ОЦІНЮВАННЯ ТРИВАЛОЇ РОБОТОЗДАТНОСТІ НОВИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ ІНФРАСТРУКТУРИ ВИРОБНИЦТВА ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ "ЗЕЛЕНОГО ВОДНЮ". Науковий керівник – О.І. Балицький (2023-2024).

На основі проведеного аналізу даних про експлуатаційну пошкоджуваність сталей елементів конструкцій інфраструктури виробництва та транспортування водню, запропоновано метод оцінювання їх безпечного технічного стану за параметрами виявлених тріщиноподібних дефектів. Основою цього методу є відомі підходи та критерії механіки матеріалів, зокрема критерій порогової глибини тріщини. Підсумковим результатом виконання проєкту є розроблені рекомендації для інженерної практики щодо оцінювання надійності та безпечної експлуатації водневих трубопроводів, ємностей для тривалого зберігання водню та колон електролізерів, які адаптовані в інженерну практику („Рекомендації для інженерної практики з оцінками надійності та безпечної експлуатації водневих трубопроводів, ємностей для тривалого зберігання водню, колон електролізерів”, погоджено АТ «ДТЕК ЗАХІДЕНЕРГО»).

V-5-23 ЛЕГКІ 600°C КЕРАМІЧНІ ПАЛИВНІ КОМІРКИ ДЛЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ (LW-SOFC). Науковий керівник – О.П. Осташ (2023-2024).

Виготовлено та протестовано інтерконект зі сплаву системи Ti-Al-Zr-Sn-Si-Mo-Nb, виробленого в Україні. Підтверджено його роботоздатність впродовж 100 годин при 700°C в робочому середовищі паливної комірки. Для підвищення властивостей матеріалу інтерконекта запропоновано сплав системи Ti-Al-Zr-Sn-Mn-Si-Mo-Nb, на який подано заявку на винахід.

Очікувана заміна традиційних сталевих інтерконектів на титанові зменшить вагу блоків живлення на основі паливних комірок та дозволить їх застосовувати в авіаційній галузі та виробках військового призначення.

V-28-22 ГРАНТ-ДОПОМОГА НА ТЕМУ "РЕНТГЕНІВСЬКІ ДОВІДКОВІ ДИФРАКТОГРАМИ ДЛЯ ІНТЕРМЕТАЛІЧНИХ СПОЛУК ТА ЇХ ГІДРИДІВ". Науковий керівник – І.Ю.Завалій (2022-2024).

Синтезовано та досліджено рентгенівські дифрактограми для 50 нових сполук та їх гідридів. Синтезовано однофазні сплави інтерметалічних сполук – поглиначів водню. Результати виконаної роботи використано для створення міжнародної бази рентгенівських порошкових даних. Досліджено рентгенівські порошкові дані для сполук, яких ще немає в міжнародній базі даних ICDD.

V-1-24 «РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЕЛЕКТРОХІМІЧНОЇ ОБРОБКИ СКЛАДНОФАСОВАНИХ ПОВЕРХОНЬ ПАЗІВ У ДИСКАХ КОМПРЕСОРІВ ТА ТУРБІН ГТД, ВИГОТОВЛЕНИХ ІЗ ТИТАНОВИХ ТА ЖАРОМІЦНИХ СПЛАВІВ, А ТАКОЖ ОБРОБКИ ЗУБІВ ЗУБЧАТИХ КОЛІС НА УСТАНОВЦІ "MITSUBISHI MP 1200». Науковий керівник – С.А. Корній (2024).

На першому етапі роботи проведено розширений літературний огляд щодо методів формування і обробки складнофасованих поверхонь пазів у дисках компресорів та турбін, показано переваги та недоліки різних методів. Проаналізовано електроліти та режими електрохімічного полірування титанових сплавів та сплавів на основі заліза та нікелю. Встановлено характеристики шорсткості поверхні деталей різних сплавів за жорсткого та м'якого режимів формування за електроерозійного різання. Показано, що на поверхні деталей утворюється дефектний шар товщиною до 5мкм у якому присутні елементи взаємодії поверхні із ріжучим інструментом, а саме Zn, Cu та O.

Виконана робота передбачає відпрацювання технологічного процесу формування складнофасованих поверхонь пазів у дисках компресорів та турбін електроерозійним різанням з електрохімічним поліруванням титанового, нікелевого сплавів та сталі.

Інноваційність полягає у підборі електролітів та відпрацюванні режимів електрохімічного полірування поверхонь деталей виготовлених з титанових, нікелевих сплавів та сталі з метою зниження шорсткості.

V-1-24 ДОСЛІДЖЕННЯ СИГНАЛІВ ВІБРАЦІЇ МЕТОДАМИ НЕСТАЦІОНАРНИХ ВИПАДКОВИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ СТАНУ ЕЛЕМЕНТІВ ОБЕРТОВИХ ВУЗЛІВ ГАЗОТУРБІННИХ ДВИГУНІВ. Науковий керівник – І.М. Яворський (2024-2025).

Узгоджено способи дослідження сигналів вібрації методами нестационарних випадкових процесів для встановлення стану елементів обертових вузлів газотурбінних двигунів та діагностичною апаратурою на підприємстві Замовника.

Проведено детальний аналіз кінематичної схеми однороторних газотурбінних двигунів типу 35-1 та іншої технічної документації наданої Замовником. Виконавцем проведено аналіз

наданих віброграм вібраційних сигналів зареєстрованих в процесі випробувань двигунів, котрі дозволяють зрозуміти хід випробування, особливості відбору та запису сигналів. Проведено аналіз вибраних фрагментів вібраційних сигналів на основі методології періодично нестационарних випадкових процесів. Результати аналізу оформлено в інформаційний звіт.

Виконана робота передбачає проведення попереднього порівняльного аналізу вібраційних сигналів добалансованого та недобалансованого газотурбінних двигунів за різних режимів випробування. При цьому будуть використані ГОСТ 26382-84 “Двигуни газотурбінні цивільної авіації. Допустимі рівні вібрації та загальні вимоги до контролю вібрації”, ДСТУ ISO 10816-1 “Контроль стану машин за результатами вимірювання вібрацій на не обертових частинах”, ДСТУ ISO 1940-2–99 “Вимоги до якості балансування жорстких роторів”.

Лабораторією «Газотермічних методів напилення покриттів» відділу №5 під керівництвом к.т.н., старшого наукового співробітника В.М Гвоздецького протягом 2024 року виконано низку госпдоговорів із відновлення зношених поверхонь деталей тіл обертання типу «вал» **на загальну суму 1621,110 тис. грн.**

Лабораторією сертифікаційних механічних випробувань матеріалів (лабораторія №10-2 відділу №10) на госпдоговірних засадах у 2024 році проведено кваліфікаційні та контрольні випробування на тимчасовий опір руйнуванню з визначення характеристик міцності зразків зварних труб, арматури й інших деталей та вузлів, які використовують на різних підприємствах. Надавалися послуги з визначення механічних характеристик металів, будівельних матеріалів та матеріалів елементів конструкцій наданих замовниками. У звітному році лабораторією **виконано 9 госпдоговорів на загальну суму 94 тис. грн.**

Лабораторією сертифікаційних випробувань протикорозійних ізоляційних покриттів трубопроводів (сертифікаційна лабораторія № 11) за звітний період проведено випробування вітчизняних та імпорتنних плівкових, полімерних, лакофарбових, мастикових, протикорозійних покриттів та теплоізоляційних матеріалів, які використовуються на підприємствах для захисту від корозії. Лабораторія виконала **24 госпдоговори на загальну суму 387 тис. грн.**

У звітному році Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка виконав низку господарських договорів із впровадженням результатів, отриманих під час виконання фундаментальних та прикладних наукових досліджень з пріоритетних напрямів роботи. Детальний перелік цих договорів вказано у тематичному плані Інституту, фінансові результати їх виконання подано у розділі II цього звіту (форма II-I).

Найвагоміші із виконаних та впроваджених на вітчизняних підприємствах договорів перераховано у розділі IV «Приклади розробок, впроваджених у народне господарство упродовж 2024 року» (форма IV-1).

II. ДАНІ ПРО ТЕМАТИКУ ТА ОБСЯГИ НДР, ЩО ВИКОНУЮТЬСЯ ІНСТИТУТОМ

Кількість та обсяги фінансування НДР, що виконував Фізико-механічний інститут у 2024 році наведено в формі II-1.

Форма II-1

Вид тематики наукових досліджень	Кількість наукових і науково-технічних робіт, що виконувались у звітному році				Обсяг фінансування, тис. грн.	
	Всього		в т.ч. завершених у звітному році			
	загальний фонд	спеціальний фонд	загальний фонд	спеціальний фонд	загальний фонд	спеціальний фонд
1	2	3	4	5	6	7
1. Державна тематика	х	4	—	2	—	7912,554
1.1. Тематика, яка виконувалась за державним замовленням на науково-технічну продукцію з пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки (прикладні дослідження).	х	—	х	—	х	—
1.2. Проєкти Національного фонду досліджень України:	х	4	х	2	х	7912,554
фундаментальні дослідження;	х	—	х	—	х	
прикладні дослідження.	х	4	х	2	х	7912,554
2. Програмно-цільова та конкурсна тематика НАН України	5	х	4	х	9881,000	х
2.1. Тематика, що виконувалась в рамках конкурсу за напрямом «Підтримка пріоритетних для держави наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок» бюджетної програми 6541230:	2	х	2	х	8951,000	х
фундаментальні дослідження;	-	х		х	-	х
прикладні дослідження.	2	х	2	х	8951,000	х
2.2. Тематика, що виконувалась за завданнями цільових програм прикладних досліджень НАН України **	—	х	—	х	—	х
2.3. Тематика, що виконувалась в рамках спільних проєктів та конкурсів з міжнародними організаціями (EISCAT тощо):	—	х	—	х	—	х
фундаментальні дослідження;	—	х	—	х	—	х
прикладні дослідження.	—	х	—	х	—	х
2.4. Наукові, науково-технічні, проєкти та розробки. фундаментальні дослідження	—	х	—	х	—	х

III. Дані про виконання досліджень і розробок за замовленнями сторонніх організацій

прикладні дослідження.						
2.5. Науково-дослідні роботи молодих учених НАН України (фундаментальні дослідження).	2	x	2	x	230,000	x
2.6. Гранти НАН України дослідницьким лабораторіям/групам молодих вчених НАН України для проведення досліджень за пріоритетними напрямками розвитку науки і техніки:	1	x	—	x	700,000	x
фундаментальні дослідження;	1	x	—	x	700,000	x
прикладні дослідження.	—	x	—	x	—	x
2.7. Інфраструктурні програми і проекти ***** (прикладні дослідження).	—	x	—	x	—	x
3. Відомча тематика	16	—	6	—	46500,989	—
3.1. Тематика фундаментальних досліджень, що фінансувалась за бюджетною програмою 6541030 .	13	x	6	x	35632,093	x
3.2. Тематика прикладних досліджень, що фінансувалась за бюджетною програмою 6541030 .	3	x	—	x	10868,896	x
4. Пошукова тематика	—	x	—	x	—	x
4.1. Тематика, що фінансувалась за бюджетною програмою 6541030 (фундаментальні дослідження).	—	x	—	x	—	x
4.2. Тематика, що фінансувалась за бюджетною програмою 6541030 (прикладні дослідження).	—	x	—	x	—	x
5. Договірні тематика	x	65	x	37	x	5268,898
5.1. Тематика, що фінансувалась в рамках договорів та контрактів із вітчизняними та іноземними замовниками (фундаментальні дослідження).	x	5	x	4	x	746,425
5.2. Тематика, що фінансувалась в рамках договорів та контрактів із вітчизняними та іноземними замовниками (прикладні дослідження).	x	60	x	33	x	4522,473
5.3. Тематика, що виконувалась за рахунок грантів міжнародних та закордонних організацій:	x	—	x	—	x	—
фундаментальні дослідження;	x	—	x	—	x	—
прикладні дослідження.	x	—	x	—	x	—
Загалом	21	69	10	39	56381,989	13181,452

III. Дані про виконання досліджень і розробок за замовленнями сторонніх організацій

Дані про обсяги фінансування за тематикою фундаментальних, прикладних досліджень та за тематикою, що виконує Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України за завданнями державних цільових програм у 2024 році, із загального фонду Державного бюджету України.

Форма П-2

№ п/п	Найменування напрямку	Кількість тем (проектів, завдань, розробок)			Обсяги фінансування (тис.грн.)
		разом	в т.ч. Завершених	в т.ч. Впроваджених	
1	Фундаментальні дослідження (КПКВК 6541030, 6541140) – всього	16	8	-	36562,093
2	Здійснення прикладних наукових та науково-технічних розробок (КПКВК 6541030, 6541140)– всього, у тому числі:	5	2	-	19819,896
2.1	Прикладні наукові та науково-технічні розробки (науково-дослідні роботи)	5	2	-	19819,896
2.2	Прикладні наукові та науково-технічні розробки (дослідно-конструкторські роботи)	-	-	-	-
2.3	Прикладні наукові та науково-технічні розробки (експериментальні випробування завершених розробок)	-	-	-	-
3	Виконання державних цільових програм (КПКВК 6541030, 6541140)– всього, у тому числі:	-	-	-	-
3.1	Виконання державних цільових програм (науково-дослідні роботи)	-	-	-	-
3.2	Виконання державних цільових програм (дослідно-конструкторські роботи)	-	-	-	-
3.3	Виконання державних цільових програм (експериментальні випробування завершених розробок)	-	-	-	-

III. Дані про виконання досліджень і розробок за замовленнями сторонніх організацій

III. ДАНІ ПРО ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ І РОЗРОБОК ЗА ЗАМОВЛЕННЯМИ СТОРОННІХ ОРГАНІЗАЦІЙ

У 2024 році інститут виконував **65** госпдоговорів на загальну суму **5268,898** тис. грн., у тому числі на замовлення організацій з м. Києва – **10**. Обсяг фінансування контрактів з іноземними замовниками становив **1872,770** тис. грн. Частка фінансування за рахунок здійснення госпдоговірної діяльності склала **7,568** % від загального обсягу фінансування виконуваних в інституті науково-дослідних робіт.

Чисельні дані про виконання інститутом господарських договорів та зовнішньоекономічних контрактів наведено у формі III-I.

III-1. Дані про виконання досліджень і розробок за замовленнями сторонніх організацій (за договорами та контрактами, в т.ч. зовнішньоекономічними)**

Кількість госпдоговорів та контрактів, що виконувались установами НАН України (без включення грантів), од.				Обсяги фінансування, тис.грн. (без включення грантів)		Частка в загальному обсязі фінансування, %	Кількість впроваджених розробок, од.
Усього	У т.ч. на замовлення організацій			Усього	У т.ч. контрактів з іноземними замовниками		
	м.Києва	України*	Зарубіжжя				
65	10	51	4	5268,898	1872,770	7,568	9

* - без урахування м. Києва

Детальну інформацію про зовнішньоекономічну діяльність інституту наведено в розділі X.

III-2. НАУКОВО-ЕКСПЕРТНА ДІЯЛЬНІСТЬ В ІНТЕРЕСАХ ТА НА ЗАМОВЛЕННЯ ОРГАНІВ ДЕРЖАВНОЇ ВЛАДИ

В інтересах та на замовлення органів державної влади науково-експертну діяльність інститут не проводив.

IV. ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ У ГАЛУЗЯХ ЕКОНОМІКИ

Упродовж 2024 року в організаціях та на підприємствах України загалом впроваджено 15 завершених розробок інституту.

Дані про створену та впроваджену наукову і науково-технічну продукцію подані у формі

Форма IV-1

Дані про створену та впроваджену наукову і науково-технічну продукцію

Класифікація наукової (науково-технічної) продукції	Створено продукції				Впроваджено продукції			
	Фундаментальні дослідження		Прикладні дослідження		Фундаментальні дослідження		Прикладні дослідження	
	Загальний фонд	Спеціальний фонд	Загальний фонд	Спеціальний фонд	Загальний фонд	Спеціальний фонд	Загальний фонд	Спеціальний фонд
За бюджетною програмою 654 1030								
1. Пристрої (прилади і системи, агрегати, установки та їх компоненти; лабораторні макети)	2	–	3	–	2	–	–	–
2. Технології	–	–	1	–	–	–	–	–
3. Матеріали	2	–	–	–	2	–	–	–
4. Сорти рослин	–	–	–	–	–	–	–	–
5. Породи тварин	–	–	–	–	–	–	–	–
6. Методи, теорії, гіпотези	12	–	2	1	1	–	–	–
7. Проекти нормативно-правових документів	–	–	–	–	–	–	–	–
8. Проекти нормативних документів.	–	–	–	–	–	–	–	–
9. Методичні документи (підручники, посібники, довідники, словники)	–	–	–	3	–	–	–	3
10. Програмні продукти, програмно-технологічна документація	–	–	–	–	–	–	–	–
11. Аналітичні матеріали	–	–	–	2	–	–	–	2
12. Інше:	14	–	2	9	1	–	–	4
12.1. Заключні чи проміжні звіти	8	–	–	6	1	–	–	2
12.2. Монографії (або їх глави)	5	–	2	–	–	–	–	–
12.3. Математичні моделі	1	–	–	–	–	–	–	–
12.4. Хімічні речовини, препарати, біологічно активні речовини	–	–	–	–	–	–	–	–
12.5. Технічна документація, технічні умови, стандарт, регламент, тощо	–	–	–	2	–	–	–	1
12.6. Експертні	–	–	–	1	–	–	–	1

(науково-експертні) висновки								
12.7. Відібрані штами та лінії мікроорганізмів, культури клітин; дослідні та експериментальні зразки біологічного походження, колекції	–	–	–	–	–	–	–	–
Всього:	30	–	8	15	6	–	–	9
За бюджетною програмою 654 1230								
1. Пристрої (прилади і системи, агрегати, установки та їх компоненти; лабораторні макети)	–	–	–	–	–	–	–	–
2. Технології	–	–	1	–	–	–	–	–
3. Матеріали	1	–	–	–	–	–	–	–
4. Сорти рослин	–	–	–	–	–	–	–	–
5. Породи тварин	–	–	–	–	–	–	–	–
6. Методи, теорії, гіпотези	–	–	–	–	–	–	–	–
7. Проекти нормативно- правових документів	–	–	–	–	–	–	–	–
8. Проекти нормативних документів	–	–	–	–	–	–	–	–
9. Методичні документи (підручники, посібники, довідники, словники)	–	–	–	–	–	–	–	–
10. Програмні продукти, програмно- технологічна документація	–	–	–	–	–	–	–	–
11. Аналітичні матеріали	–	–	–	–	–	–	–	–
12. Інше:	–	–	2	–	–	–	–	–
12.1. Заключні чи проміжні звіти	–	–	2	–	–	–	–	–
12.2. Монографії (або їх глави)	–	–	–	–	–	–	–	–
12.3. Математичні моделі	–	–	–	–	–	–	–	–
12.4. Хімічні речовини, препарати, біологічно активні речовини	–	–	–	–	–	–	–	–
12.5. Технічна документація, технічні умови, стандарт, регламент, тощо	–	–	–	–	–	–	–	–
12.6. Експертні (науково-експертні) висновки	–	–	–	–	–	–	–	–
12.7. Відібрані штами та лінії мікроорганізмів, культури клітин; дослідні та експериментальні зразки біологічного походження, колекції	–	–	–	–	–	–	–	–
Всього:	1	–	3	–	–	–	–	–

Окремі приклади використання наукових результатів та впровадження розробок у 2024 році подано у формі IV-2.

Форма IV-2

Приклади розробок, впроваджених у народне господарство протягом 2024 року

№ п/п	Назва розробки (автори)	Призначення	Вид тематики	Загальне фінансування за всі роки створення розробки (млн. грн.)	Показники результативності, значення для галузей економіки, економічна ефективність	Місце впровадження	Дата впровадження	Перспективи подальшого використання
1	Електрохімічне отримання покриттів систем Ni-Mo і Ni-Mo-B із саморегулювальних електролітів. (С.А.Галайчак ; С.А.Корній ; Б.М.Дацко)	Електрокаталізатори отримання водню лужним електролізом.	II. Програмно-цільова та конкурсна тематика НАН України	0,194	Висока економічна ефективність.	ТОВ НВП "УКРІЗОЛІТ"	19.09.2024	Для газових родовищ України.
2	Методи обстеження розміщення підземних трубопроводів (Р.М. Джала, Б.Я. Вербенець, М.І. Мельник)	Для обстеження розміщення підземних трубо-проводів	V. Договірна тематика Договір №2165 від 25.06.2024р.	0,054	Для обстеження розміщення підземних трубопроводів Економічна ефективність не розраховувалась.	ТОВ НВФ "РЕАГЕНТ"	25.11.2024	У подальшому можна використовувати для обстеження розміщення підземних трубо-проводів
3	Дослідження механічних властивостей сталей металоконструкцій хоботу стріли портового порталного крану (О.І.Звірко; Г.М.Никифорчин; О.З.Студент;	Аналіз поточного технічного стану металоконструкцій хоботу стріли	V. Договірна тематика Договір №2179 від 10.09.2024р.	0,030	Досліджено механічні властивості сталей металоконструкцій хоботу стріли портового порталного крану. Економічна ефективність не розраховувалась.	ТОВ «РЕМТЕХМОРПОРТ»	08.11.2024 р.	Аналіз поточного технічного стану тривало експлуатованих металоконструкцій на інших підприємствах України

	О.Т.Цирульник)							
4	Визначення фактичного розривного зусилля строп та стрічок (О.І.Звірко; Г.М.Никифорчин; О.З.Студент; О.Т.Цирульник)	Визначення фактичного розривного зусилля строп та стрічок	V.Договірна тематика Договір №2161 від 14.06.2024р.	0,021	Розрахунок економічної ефективності використання отриманих результатів у грошовому еквіваленті важко оцінити, бо це вимагає розширення бази застосування, відповідних калькуляцій на проведення таких робіт.	ТОВА «ІНТЕРПРОМКАНАТ»	14.06.2024 р.	Аналіз фізико-механічних характеристик строп для підйому та транспортування вантажів на інших підприємствах України
5	Науково-методологічні засади одержання та діагностування поверхневих наноструктур на сталях перлітного класу за їх тривалої експлуатації у корозивно-наводнювальних середовищах (Звірко О.І., Мокрий О.М., Кирилів В.І., Максимів О.В., Романишин І.М. Шифр III-20-22)	Підвищення ресурсу роботи деталей насосів	III.Відомча тематика	4,613	Впровадження розробки розширило можливості тривалої безвідмовної роботи деталей насосів.	ЛМКП «Львівводоканал»	25.11.2024	Розроблений підхід може бути використаний в обладнанні, яке експлуатується в складних умовах.
6	Перевірка ефективності інгібувальних пігментів на основі модифікованого	Для захисту від корозії металоконструкцій ПрАТ «Компанія Ензим»	III.Відомча тематика	3,169	Висока економічна ефективність	ПрАТ «Компанія Ензим»	20.05.2024	Для захисту від атмосферної корозії металевих будівельних конструкцій, морських, наземних та повітряних

	воластоніту у епоксидних ґрунтовках (С.А. Корній, І.М. Зінь, О.П. Хлопик, Б.Я. Генеге. Шифр III-18-22)							транспортних засобів, резервуарів, цистерн, ємностей різного типу та інших об'єктів
7	Впровадження технологічних процесів електрохімічної обробки складнофасованих поверхонь пазів у дисках компресорів та турбін ГТД, виготовлених із титанових та жароміцних сплавів, а також обробки зубів зубчатих коліс на установці Mitsubishi MP 1200» (С.А. Корній, В.А. Винар Шифр V-1-24)	Для електрохімічної обробки складнофасованих поверхонь пазів у дисках компресорів та турбін ГТД, виготовлених із титанових та жароміцних сплавів, а також обробки зубів зубчатих коліс	V. Договірна тематика Договір №2162 від 29.04.2024 р	0,106	Висока економічна ефективність	ДП Запорізьке машинобудівне КБ «Прогрес»	02.12. 2024	Для захисту конструкцій авіаційної, енергетичної та машинобудівної галузей
8	Дослідження захисних властивостей інгібованих плівок «Зіраст» для встановлення якості та термінів міжопераційного захисту сталевго дроту (С.А. Корній, З.В. Слободян, Б.М. Дацко. Шифр V-2-24)	Для встановлення якості та термінів міжопераційного захисту сталевго дроту	V. Договірна тематика Договір №2149 від 15.04.2024р.	0,092	Висока економічна ефективність	ПрАТ «Зіраст-Дніпро»	12.11.2024 р.	Для оптимізації міжопераційного захисту сталевго дроту від корозії, підвищення ефективності виробничих процесів і розширення сфери застосування

9	Акт здачі-приймання робіт до договору «Дослідження стану поверхні дентальних імплантатів або протетичних компонентів та визначення характеристик шорсткості титанових імплантатів» (С.А. Корній В.А. Винар Шифр V-3-24)	Для дослідження стану поверхні дентальних імплантатів або протетичних компонентів та визначення характеристик шорсткості титанових імплантатів	V. Договірна тематика Договір №2076 від 12.06.2024 р.	0,071	Висока економічна ефективність	ТОВ «ЕЙ БІ ЕМ Технолоджі»	18.04.2024 р. 27.06.2024 р. 31.07.2024 р.	Для подальшого розвитку стоматологічної практики та матеріалознавства
10	Матеріалознавчі та механічні дослідження матеріалу бурового долота» (С.А. Корній В.А. Винар М.Р. Чучман Шифр V-4-24)	Для матеріалознавчих та механічних досліджень матеріалу бурового долота	V. Договірна тематика Договір №2160 від 07.06.2024 р.	0,074	Висока економічна ефективність	ДП «Ньютек Юкрейн»	22.10.2024 р.	Для підвищення ефективності та конкурентоспроможності галузі буріння, особливо в умовах ускладнення видобувних процесів
11	Дослідження хімічного складу, структури та механічних властивостей матеріалу розкладного ножа». (С.А. Корній, В.А. Винар. Шифр V-6-24)	Проведення дослідження хімічного складу, структури та механічних властивостей матеріалу розкладного ножа	V. Договірна тематика Договір №2166 від 28.06.2024 р	0,052	Висока економічна ефективність	ПП «Європобутсервіс»	31.07.2024 р.	Фундамент для розробки високоякісної продукції, орієнтованої на споживача
12	Розроблення металооксидних покриттів на титанових сплавах із підвищеною зносостійкістю та	Підвищення зносостійкості виробів з титанових сплавів.	ІІ. Відомча тематика	5,848	Ресурс відновлених деталей (ведучих та приймаючих циліндрів на поліграфічній	ТЗОВ "Підприємство "Кліше"	17.10.2024	Розроблено загальні принципи формування на поверхні титанових сплавів зносостійких композиційних покриттів поєднанням

	трибологічними характеристиками (В.М.Гвоздецький ; Г.Г.Веселівська ; Х.Р.Задорожна ; І.М.Погрелюк ; В.М.Посувайло ; М.М.Студент)				машині Codimag VIVA 340) зріс у 1,5 рази.			технології дифузійного насичення плазмоелектролітного окиснення та електроіскрового легування.
13	Впровадження методів кореляційного статистичного аналізу полі періодично нестаціонарних випадкових процесів для визначення технічного стану механізмів. (Р.М. Юзефович, І.М. Яворський, О.В. Личак, Г.Р. Трохим, Р.Т. Слєпко. ІІІ-17-22)	Для визначення технічного стану механізмів	ІІІ.Відомча тематика	6,905	Для визначення технічного стану морського припортового обладнання. Економічна ефективність не розраховувалась.	Ізмаїл, Одеська обл. ТОВ “ПОРТТЕХЕКСПЕРТ”	07.08.2024	У подальшому можна використовувати для визначення технічного стану подібних механізмів.
14	Комплект вихрострумowego дефектоскопу типу ВД 3.03АН (Учанін В.М Кириченко І.І ІІІ-17-22)	Для проведення вихростру-мового контролю деталей коробки літакових агрегатів.	ІІІ.Відомча тематика	6,905	Для проведення вихрострумowego контролю деталей коробки агрегатів літаків. Економічна ефективність не розраховувалась.	Луцьк, ТОВ “Луцький ремонтний завод МОТОР”	27.08.2024	У подальшому можна використовувати для проведення вихрострумowego контролю деталей коробки агрегатів літаків.

**ДАНІ ПРО ДОСЯГНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНИХ ПОКАЗНИКІВ ЗА БЮДЖЕТНОЮ
ПРОГРАМОЮ 6541230 ПОДАНО У ФОРМІ IV-3**

Форма IV-3

№ з/п	Показники	Кількість	Обсяг фінансування тис.грн.
	I. Затрат		
1!	Кількість виконуваних пріоритетних наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок науковими підрозділами категорії А (перший напрям використання коштів за бюджетною програмою), всього, у т.ч.:	2	8951,000
1.1	фундаментальні наукові дослідження	–	–
1.2	прикладні наукові дослідження	2	8951,000
2	Кількість створених на конкурсних засадах дослідницьких лабораторій (груп) молодих вчених	1	X
3	Кількість наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок, які проводяться дослідницькими лабораторіями (групами) молодих вчених	1	700,000
4	Кількість спільних міжнародних наукових досліджень, які проводяться на конкурсній основі	–	–
5	Проведено ремонтів існуючого наукового обладнання (поточні видатки)	X	0,000
6	Придбано новітнє та модернізовано існуюче наукове обладнання (капітальні видатки)	X	6802,000
7	Кількість придбаного новітнього обладнання та комплектуючих для модернізації існуючого наукового обладнання	1	X
8	Кількість придбаних комплектуючих та витратних матеріалів для ремонту наукового обладнання	–	X
	II. Продукту		
1	Кількість публікацій з новими важливими результатами, які відповідають міжнародним стандартам високого рівня, в наукових виданнях, всього, у т.ч.:	19	X
1.1	в іноземних наукових виданнях	19	X
2	Кількість завершених науковими підрозділами категорії А пріоритетних наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок, всього, у т.ч.:	2	8951,000
2.1	результати яких перевищують кращі світові аналоги	2	8951,000
3	Кількість завершених завдань за спільними міжнародними проектами	–	–
4	Кількість створеної новітньої науково-технічної продукції (нових видів виробів, технологій, матеріалів, сортів рослин, методів, теорій та інше), всього, у т.ч. зокрема за пріоритетними напрямками:	4	X
4.1	національна безпека і оборона	2	X

4.2.	фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави	1	X
4.3.	інформаційні та комунікаційні технології	–	X
4.4.	енергетика та енергоефективність	–	X
4.5.	раціональне природокористування	–	X
4.6.	науки про життя, нові технології профілактики та лікування найпоширеніших захворювань	–	X
4.7.	нові речовини і матеріали	1	X
4.8.	при виконанні наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок науковими підрозділами категорії А	3	X
5	Кількість впровадженої новітньої науково-технічної продукції (нових видів виробів, технологій, матеріалів, сортів рослин, методів, теорій та інше) всього, у т.ч. зокрема за пріоритетними напрямками:	–	X
5.1.	національна безпека і оборона	–	X
5.2	фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави	–	X
5.3.	інформаційні та комунікаційні технології	–	X
5.4.	енергетика та енергоефективність	–	X
5.5.	раціональне природокористування	–	X
5.6.	науки про життя, нові технології профілактики та лікування найпоширеніших захворювань	–	X
5.7.	нові речовини і матеріали	–	X
5.8.	при виконанні наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок науковими підрозділами категорії А	–	X
6	Кількість заявок на видачу охоронних документів, поданих до патентних відомств:	1	X

V. КООРДИНАЦІЯ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ, ЗВ'ЯЗКИ З ОСВІТОЮ

Фізико-механічний інститут є головною установою в Україні з фізико-хімічної механіки матеріалів, проблем корозії та протикорозійного захисту металів. З цих проблем діють наукові ради, які здійснюють координацію наукової діяльності у відповідних галузях досліджень.

Наукова рада з проблеми «Фізико-хімічна механіка матеріалів» (ФХММ) **при Відділенні ФТПМ НАН України**

Постановою Бюро Відділення ФТПМ НАН України 25.06.2019 р. (пр. №11) затверджено персональний склад Наукової ради і станом на 20.12.2024 р. До неї входять: Федірко В. М., (заступник голови), Балицький О. І. (секретар). Члени ради: Назарчук З.Т., Дмитрах І. М., Завалій І.Ю., Сиротюк А.М., Никифорчин Г. М., Осташ О. П. (ФМІ, Львів), Клименко С.А. (ІНМ, Київ), Андрейків О. Є. (ЛНУ імені Івана Франка, Львів), Кушнір Р. М. (ІППММ, Львів), Лобанов Л. М., Позняков В. Д. (ІЕЗ, Київ), Гладкий Я. М. (Хмельницький національний університет), Кіндрацький Б. І. (НУ “Львівська політехніка”), Кіндрачук М. В. (НАУ, Київ), Фірстов С. О. (ІПМ, Київ), Крижанівський Є. І. (Івано-Франківський НТУНГ), Жигуц Ю. Ю. (Ужгородський національний університет), Нарівський О. Е. (НТУ “Запорізька політехніка”, Запоріжжя), Дмитрик В. В. (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків). Основні напрями координаційної діяльності ради щодо фундаментальних і прикладних розробок з проблеми “ФХММ” пов’язані з пп.1.3.1.1, 1.3.1.2, 1.3.1.3, 1.3.1.5, 1.6.1.2, 1.6.6. «Основних напрямів та найважливіших проблем фундаментальних досліджень у галузі природничих, технічних і гуманітарних наук на 2009 – 2024 рр.», що затверджені Постановою Президії НАН України від 25.02.09 № 55 та Концепцією розвитку Національної академії наук України на 2014-2024 рр., схваленою на засіданні Президії НАН України від 25.12.2013) із таких напрямків:

Застосування та розвиток концепції тріщиностійкості конструкційних матеріалів для прогнозування довговічності інженерних конструкцій у заданих умовах експлуатації (керівник розділу – І.М. Дмитрах);

Розроблення технологій інженерії поверхні (поверхневе зміцнення, нанесення покриттів, легування тощо) і захист металів від корозії (керівник розділу – В.М.Федірко);

Створення теорії та методів діагностики довговічності (ресурсу) елементів конструкцій (керівники розділу – З.Т. Назарчук, О.П. Осташ);

Дослідження міцності та довговічності зварних з’єднань (керівник розділу – В.Д. Позняков);

Теорія тертя та зношування деталей машин і розроблення технологій підвищення довговічності пар тертя (керівник розділу – М.В. Кіндрачук);

Проблеми водневої деградації конструкційних матеріалів (керівник розділу – Г.М.Никифорчин).

Діяльність Наукової ради НАН України ґрунтується на активності базової академічної установи з пріоритетного наукового напрямку фізико-хімічної механіки матеріалів - Фізико-механічного інституту. Члени Наукової ради видають технічні та навчальні посібники, проводять навчальні спецкурси для студентів, очолюють державні екзаменаційні комісії. На своїх засіданнях Рада розглядає та обговорює щорічні звіти роботи та затверджує плани роботи на наступний рік, проводить наукові сесії Ради в регіонах, значну увагу приділяє організації наукових конференцій з актуальних питань фізико-хімічної механіки руйнування та міцності матеріалів і конструкцій, а також організації навчання студентів і молодих науковців з цієї проблематики. Члени Наукової ради Назарчук З.Т., Дмитрах І.М., Федірко В.М., Завалій І.Ю. та ін. беруть участь у експертизі запитів на науково-дослідні роботи відомчого замовлення НАН України. У ФМІ та інших інститутах, наукова тематика яких пов'язана з проблемами фізико-хімічної механіки матеріалів і конструкцій функціонують семінари, на яких обговорюються наукові результати з цієї проблеми, а також проводиться експертиза кандидатських і докторських дисертацій.

До вагомих наукових результатів слід віднести наступні:

Розроблено та обґрунтовано новий високоефективний метод керованої фрагментації середньовуглецевих сталей під дією динамічного навантаження внаслідок їх попереднього спеціального оброблення у середовищі водню. Показано, що електрохімічне наводнювання сталі 60С2А до його концентрації в матеріалі в межах $CN=2-4$ ppm має позитивний ефект для підвищення її фрагментації за умов статичного вибуху. Запропоновано новий параметр P_f для кількісної оцінки результатів фрагментації сталі, який визначає кількість “ефективних” фрагментів сталі масою 4-5 g і більше на одиницю маси матеріалу. Порівняння запропонованого методу із традиційним методом попереднього гартування сталі показало зростання значення параметра P_f на 55%, що вказує на перспективність його застосування у спеціальних виробках (Фізико-механічний інститут НАН України).

Розв'язана модельна крайова задача пружної поведінки нанопористого матеріалу, у якій імплементовано розвинуті чисельні алгоритми аналізу математичних моделей нанокompозитів засобами класичної молекулярної динаміки та механіки суцільного середовища. За результатами обчислювальних експериментів визнано закономірності впливу між фазної вільної енергії, інтерфейсної анізотропії та початкових залишкових об'ємних і між фазних напружень на локальні термopружні поля та мікроскопічні властивості нанопористих і нанокompозитних матеріалів (Інститут надтвердих матеріалів НАН України).

Розроблено зносостійкі комбіновані покриття на титановому сплаві поєднанням дифузійного поверхневого насичення азотом з наступним вакуумно-дуговим напиленням шару нітриду титану або нітриду цирконію. Встановлено, що наявність твердого дифузійного підшару підвищує зносостійкість титанового сплаву зміцненого комбінованими покриттями у 2-4 рази завдяки меншій пружній деформації покриття під час фрикційної взаємодії (Фізико-механічний інститут НАН України).

Визначено вплив ведення поверхнево активних речовин для зниження вязкості шлікеру, їх кількісний склад в залежності від гранулометричного складу суміші порошків, їх дисперсності та адгезійних властивостей на процес формування великогабаритних виробів з карбіду кремнію з використання методу шлікерного литва теромпластичних мас (Інститут надтвердих матеріалів НАН України).

Показано, що газове азотування є ефективним методом для підвищення корозійної тривкості титану та його сплавів, виготовлених перспективними методами порошкової металургії, які включають лазерні та електронно-променеві технології. Встановлено, що формування поверхневого нітридного шару після азотування дає змогу істотно покращити корозійно-електрохімічні властивості титанових сплавів на 1...2 порядки у розчинах неорганічних кислот (Фізико-механічний інститут НАН України).

Побудовано теорію деградації металевих матеріалів в умовах довготривалої дії воденьвмісних і корозивних середовищ, високої температури і на цій основі розроблено розрахункові моделі для визначення залишкового ресурсу елементів конструкцій з урахуванням впливу цих чинників. Математичні моделі – це диференціальні рівняння з початковою і кінцевою умовами, які описують ріст тріщин і враховують параметри деградації матеріалу. Водночас сформульовані математичні моделі опису падіння з часом характеристик міцності і втоми матеріалів, що кількісно оцінює їх деградацію в експлуатаційних умовах. На основі цих моделей розроблено методи для оцінювання впливу експлуатаційної деградації на залишковий ресурс труб нафтопроводів та лопаток парових турбін (Фізико-механічний інститут НАН України).

З використанням 2-D та 3-D діаграм Вороного, кожна комірка яких відповідає окремому зерну, виконано імплементацію геометричних параметрів полікристалічної структури композиту та визначений характер розподілу в структурі матеріалу зв'язки, утвореної за рахунок наявності покриття на окремих зернах cBN. Встановлено, що при наявності напиленого покриття в середньому на 30 % площі поверхні кожного з зерен, 50% сумарної площі міжзерених границь композит буде містити проміжну фазу-зв'язку. Заповнення площі міжзерених границь в композиті зв'язкою відбувається при умові присутності покриття на 87% сумарного периметру вихідних зерен (Інститут надтвердих матеріалів НАН України).

Методами хімічного відновлення, вилуговування та лазерної абляції синтезовані нанопорошки Ni–Co(Fe,Pd). Дослідження процесів сорбції-десорбції водню (з газової фази та електрохімічно) цими наноматеріалами показали залежність їх ємності від способу одержання, складу, морфології та структури. Встановлено явище поглинання водню за нормальних умов, що дозволило запропонувати використання нанопорошків на основі Ni як ефективних каталізаторів для гідролізного генерування та акумулювання водню, а також як струмопровідну зв'язку, що покращує зарядно-розрядні характеристики металогібридних електродів. У випадку гідролізу борогідриду натрію нанокаталізатор Ni–Co забезпечив швидкість генерування водню > 500 мл/гкат. та був використаний для створення пілотного пристрою генератор водню-ПК (Фізико-механічний інститут НАН України).

Розроблено та апробовано методологію оцінювання роботоздатності сталей магістральних газопроводів в умовах транспортування водню. Вона ґрунтується на комплексі досліджень, що враховують експлуатаційні умови наводнювання феритно-перлітної сталі трубопроводу, її деградацію за опором крихкому руйнуванню та мікроструктурним розвитком пошкодженості, а також критерії досягнення критичного стану за показником в'язкості руйнування залежно від тиску газу в трубі та наявності можливих тріщиноподібних дефектів (Фізико-механічний інститут НАН України).

Розроблено нові жароміцні матеріали і технології для підвищення зносостійкості деталей авіаційної техніки та прогнозна оцінка їх ресурсу. Спільно з ДП «Конструкторське бюро «Південне» та Інститутом металофізики НАН України продовжено виробничі випробування зразків з покриттями для деталей авіаційної техніки. Згідно угоди з Луцьким ремонтним заводом ДП ЛРЗ «Мотор» проведено комплекс робіт щодо інтенсифікації процесів хіміко-термічної обробки (азотування) з попередньою обробкою поверхні лазером без оплавлення або в режимі термоцикування (Національний авіаційний університет, Київ).

Розроблена комп'ютерна програма, що призначена для збору, зберігання, оброблення та відображення результатів випробувань біорозчинних магнієвих сплавів для ефективного моніторингу за станом біорозчинних дослідних зразків за рахунок можливості отримання та обробки інформації як в реальному часі. Отримані результати розширюють галузь використання виробів з магнієвих сплавів в якості біорозчинних матеріалів. Підвищений комплекс механічних властивостей розробленого сплаву робить його ефективним для використання в різних галузях медицини (Національний університет «Запорізька політехніка», Запоріжжя).

Розроблені методи дослідження механізму граничного зношування поверхонь тертя з мікро - і макропоглибленнями (частково регулярним мікрорельєфом). Розроблені технологічні

процеси створення градієнтних газотермічних покриттів з підвищеною зносостійкістю, контактною та втомною стійкістю (Національний авіаційний університет, Київ).

Обґрунтовано одночасне підвищення міцності високовуглецевих конструкційних та інструментальних сталей і їх опору ударному руйнуванню. Зміцнення досягається за допомогою спеціальних режимів термічної обробки, які забезпечують отримання градієнтної наноструктури сталей з карбідним зміцненням (Національний університет “Запорізька політехніка”, Запоріжжя).

Модельними дослідженнями напруженого стану на задній поверхні інструментів встановлено: тангенціальна складова напружень для інструменту з композитом групи ВС має менші значення в порівнянні з інструментом, оснащеним композитом групи ВН; покриття дозволяє знизити рівень нормальних напружень, що пов'язано з більш інтенсивним

зменшенням нормальної складової сили різання на задній поверхні і менш інтенсивним формування фаски зносу в порівнянні з інструментом без покриття; – для інструменту з композитом групи BL рівень еквівалентних напружень має більш низькі значення в порівнянні з інструментом з композитом групи ВН; – розподіл напружень на ширині фаски зносу для інструменту з композитом групи BL показує, що нормальні напруги до 1,5 рази вище, а дотичні напруження мають в 2,0–2,5 рази менші значення в порівнянні з інструментом з композитом групи ВН (Інститут надтвердих матеріалів НАН України).

Побудовані математичні моделі заліковування композитних (анізотропних) матеріалів з тріщинами відриву, поперечного та поздовжнього зсувів. В основу моделей покладені нелінійні концепції механіки руйнування та теорія тонких включень. Встановлені фактори, що визначають ефективність відновлення міцності тіл з тріщинами та намічені шляхи оптимізації технології ін'єкційного зміцнення анізотропних (композитних) матеріалів. (Фізико-механічний інститут НАН України).

Розроблено математичні моделі процесів зварювання, що дозволяє оптимізувати параметри режимів зварювання і відповідно отримати зварні з'єднання енергетичного обладнання з підвищеними якісними характеристиками їх вихідної структури. Досліджено особливості фізико-хімічних процесів, що проходять в металі паропроводів і їх зварних з'єднань, які довготривало, понад 270 тис. год., працюють в умовах повзучості і втоми. Удосконалення технології виготовлення зварних з'єднань роторів парових турбін ТЕС і АЕС. Обґрунтовано подальше дослідження фізико-хімічних процесів, що проходять в металі енергетичного обладнання, стосовно його напрацювання в умовах повзучості і втоми понад 300 тис. год. та створенням для теплової енергетики нових теплостійких сталей стосовно умов: температура 630-650 °С, тиск 35-37 МПа. (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»).

Наукова рада у 2024 р. продовжила співпрацю з міжнародними організаціями з механіки руйнування, зокрема з Європейським товариством з цілісності конструкцій (ESIS) та ICF, члени Наукової ради з ФХММ взяли участь у цій співпраці, зокрема в конференціях European Conference on Fracture 2024. August 26 - 30, 2024. Zagreb, Croatia.; H2Szczecin scientific and technical conference: Hydrogen as the driving force of the region, November 29-30, 2024, Szczecin, Poland; XXI міжнародній конференції з фізики радіаційних явищ і радіаційного матеріалознавства. International Conference on Advanced Manufacturing Processes (InterPartner-2024) September 10–13, 2024, Odesa, Ukraine.

Члени Ради з ФХММ є членами міжнародних організацій, журналів та комітетів: акад. НАН України З.Т. Назарчук – головний редактор міжнародного журналу “Фізико-хімічна механіка матеріалів”, член міжнародної електромагнітної академії, ESIS, Міжнародного радіосоюзу (URSI), сеньйор Міжнародного інституту інженерів з електротехніки та радіотехніки (IEEE), співредактор міжнародної серії монографій з електромагнетизму (видавництво ScienceHouse, Tokyo); чл.-кор. НАН України І. М. Дмитрах – член ESIS; член редколегії міжнародного журналу “Fatigue&Fracture of Engineering Materials & Structures”; д.т.н. Г. М. Никифорчин – голова підкомітету з водневої деградації матеріалів ТК10 “Воднева деградація матеріалів” Технічного Комітету №10 “Розтріскування у середовищах” Європейського товариства з цілісності конструкцій (ESIS); д.т.н. О.І.Балицький є членом редакційної колегії журналів „Welding Technology Review”, “Badania Nieniszczące i Diagnostyka - Nondestructive Testing and Diagnostics”, “Advances in Materials Science and Engineering” та запрошеним редактором Special Issue "Advanced Cooling Methods, Thermal Protection for Modern Engines, Turbines and Hydrogen Cooled Turbogenerators" [Energies](#) (ISSN 1996-1073).

У 2024 р. за участю Наукової ради проведено низку конференцій, семінарів, нарад тощо. Серед них:

XVIII Міжнародна науково-практична конференція магістрантів та аспірантів «Теоретичні та практичні дослідження молодих вчених» (19– 22 листопада 2024 року): Харків : НТУ «ХПІ», 2024.

Міжнародна конференція «Енергетичні установки та альтернативні джерела енергії», 11–12 березня 2024 р., Харків 2024.

Сучасна наука та освіта: стан, проблеми, перспективи: IV Міжн. науково-практичн. конф., (м. Полтава, 26–27 вересня 2024 року.);

Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту: XII-та міжн. науково-практичн. конф., 16–18 квітня 2024 р: Вінниця;

Члени ради сприяли впродовж звітного періоду підготовці та публікації: 6 номерів міжнародного журналу "Фізико-хімічна механіка матеріалів", в якому опубліковані статті

провідних учених з України, ЄС, США з проблем ФХММ та міцності конструкцій. У 2024 році опубліковано ряд монографій (у т.ч. у „Springer International Publishing”), навчальні посібники, а також матеріали конференції молодих науковців та розділи у збірниках наукових праць (у т.ч. у зарубіжних виданнях).

Опубліковано низку монографій та посібників:

О.Е. Нарівський, М.С. Хома, Н.Б. Рацька. Локальна корозія теплообмінного обладнання та її прогнозування і попередження / Національний університет «Запорізька політехніка», Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України. – Запоріжжя: ФОП Мокшанов В.В., 2024. – 248 с. – ISBN 978-617-8064-37-2. (6541030).

Valentyn Skalskyi. Zinoviy Nazarchuk. Magnetoelastic Acoustic Emission. Theory and Applications in Ferromagnetic Materials. Springer-AAS Acoustics Series. Springer Nature Singapore Pte Ltd., 2024. – 345 p. – ISSN 2948-2062. – ISSN 2948-2070 (electronic). – ISBN 978-981-99-1225-4. – ISBN 978-981-99-4031-8. – <https://doi.org/10.1007/978-981-99-4032-5>. (6541030).

Korniy, S.; Halaichak, S.; Chuchman, M.; Vynar, V.; Datsko, B. Effect of anodic treatment on the electrocatalytic activity of electrodeposited Ni-Mo coatings as cathode materials for hydrogen evolution reaction // Colloids and surfaces A: physicochemical and engineering aspects, 2024, v. 705, id. 135677 (8 pp.). <https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2024.135677>. (6541030).

Mysiuk, R., Yuzevych, V., Mysiuk, I., Holubets, T. (2024). Resolving of Inverse Problem Based on the One Component Linear Diffusion Model Implementation of Water Vapour Into Cellular Concrete Sample. Path of Science, 10(7), P. 3034-3046. <http://dx.doi.org/10.22178/pos.106-40>. (6541030).

Andreikiv O.Ye., Dolinska I.Ya., Liubchak M.O., Nastasiak S.V. The Influence of Operation Degradation of Materials on the Residual Life of Oil Pipelines. Materials Science. 2024. Vol. 59. Is. 4. P. 385–394. <https://doi.org/10.1007/s11003-024-00789-4>. (6541030).

Andrushchak A.S. Spatial anisotropy of induced optical effects in crystalline materials.: monogr. / A. S. Andrushchak, O.A. Buryy, N.A. Andrushchak, N.M. Demyanyshyn. – Cambridge: Scholars Publishing, 2024. – 212 p. (6541030) ISBN: 1-5275-1199-5.

Structural materials: manufacture, properties, conditions of use. Chapter 1 cast and deformation strengthened alloys of the al-mg-sc system / O. Ostash, S. Polivoda, A. Titov, K. Balushok, R. Chepil, N. Zlochevska. – Харків: ПП "Технологічний центр", 2024.

Olha I. Zvirko/ Problems and prospects of transporting a mixture of green hydrogen and natural gas in the context of the development of hydrogen energy in Ukraine/ According to the materials of scientific report at the meeting of the Presidium of NAS of Ukraine, 2024: № 1. p. 41–48. ISSN 1027-3239/ <https://doi.org/10.15407/visn2024.01.041>. (6541030).

У 2024 р. науковці установ, що координуються Науковою радою в галузі “Фізико-хімічна механіка матеріалів” захищено 5 дисертацій, а також представлено до захисту 6 дисертацій (захист заплановано на 2025 р.). Ці дисертації проходили апробацію на семінарах Наукової ради з ФХММ.

Пропозиції щодо удосконалення діяльності наукових рад НАН України. Вважати, що важливішим завданням в діяльності наукових рад має бути:

Координація та експертиза тематики з актуальних фундаментальних і прикладних завдань за напрямом діяльності Наукової ради, виділення пріоритетних з врахуванням фінансових обмежень за кошти держбюджету. Наукові ради мають готувати прогностичні записки з питань розвитку перспективних наукових напрямків і подавати їх до НАН України для розгляду та підтримки

Організація та проведення наукових конференцій з проблеми, яку очолює рада.

Організація наукових семінарів, на яких заслуховуються звіти за результатами науково-дослідних робіт, що виконує установа.

**Міжвідомча науково-технічна рада з проблем корозії
і протикорозійного захисту металів при Президії НАН України**

1. Підготовлено пропозиції для Відділення матеріалознавства НАН України щодо заходів з підвищення ефективності діяльності МНТР з проблем корозії і протикорозійного захисту:

- розширити участь МНТР у розгляді запитів та звітів про виконання фундаментальних та прикладних науково-дослідних робіт з проблем корозії і протикорозійного захисту металів;
- розширити участь у підготовці експертних висновків з роботоздатності металоконструкцій та обладнання підприємств критичної інфраструктури, які зазнали пошкоджень внаслідок воєнних дій росії;
- підвищити ефективність роботи МНТР у співпраці з ТК 85 «Корозія металів і сплавів» по гармонізації Державних стандартів України із стандартами ЄС, ініціювати та сприяти перегляду європейських стандартів CEN/CENELES, що стосуються методів корозійних випробувань і протикорозійного захисту металів і сплавів;
- сприяти оновленню підручників з корозії та протикорозійного захисту металів у зв'язку з розвитком за останні десятиріччя корозійної науки;
- оновити склад МНТР на найближчому засіданні.

2. Підтримка наукових проєктів.

Розглянуто запит і підтримано проєкт НТУ «Харківський політехнічний інститут» «Інноваційні технології електрохімічного дизайну функціональних наноматеріалів подвійного призначення».

3. Підтримка і обговорення наукових і прикладних досліджень з проблем корозії і протикорозійного захисту за участі членів МНТР.

НТУ «ХПІ», м.Харків. «Розробка гальванічних покриттів бінарними і тернарними сплавами і композитами» (д-р хім. наук, проф. Сахненко М.Д.).

ДВНЗ «УДХТУ», м.Дніпро. «Електрохімічне осадження електрокаталітичних покриттів з евтектичних розчинників» (д-р хім. наук, проф. Проценко В.С.)

НДПЦ «Інноваційні технології в машинобудуванні», м. Запоріжжя. «Основні механізми і закономірності пітингової корозії теплообмінного обладнання» (д.т.н. Нарівський Е.М.)

ФМІ НАН України. «Оцінювання роботоздатності газопроводів України при транспортуванні зеленого водню». (д.т.н. проф. Звірко О.І.). «Вплив кисню на корозійно-механічне руйнування конструкційних сталей у сірководневих середовищах» (д.т.н. проф. М.С.Хома). «Властивості протикорозійних пігментів на основі алюмосилікатів» (д.т.н., ст.н.с. С.А.Корній).

ДП Запорізьке машинобудівне КБ «ПРОГРЕС» (м. Запоріжжя). «Розробка технологічних процесів електрохімічної обробки складнофасонних поверхонь»

ФОП ДОБОШ (м.Львів. «Перспективи використання бентонітових глин для протикорозійних пігментів».

4. Члени МНТР регулярно залучаються до обговорення наукових результатів на семінарах, рецензування статей з корозійно-електрохімічної тематики для журналів «Фізико-хімічна механіка матеріалів», «Питання хімії та хімічної технології», International Journal of Electrochemical Science, «Corrosion Engineering Science and Technology» та ін.

5. Публікації. За результатами досліджень опубліковано 2 монографії, понад 50 статей в міжнародних наукових журналах, тез доповідей на міжнародних наукових конференціях, патентів.

Співпраця ФМІ НАН України з установами МОН України

Фізико-механічний інститут залучений до роботи у Науково-навчальному центрі з правами відділення цільової підготовки Національного університету "Львівська політехніка" при Західному науковому центрі НАН України і МОН України, який створено на виконання спільних постанови Президії НАН України №302 та рішення Колегії МОН України № 14/1-13 від 22.11.2006 р. "Про поглиблення інтеграції освіти і науки в сучасних умовах" .

Метою діяльності такого центру є організація цільової підготовки фахівців з підвищеним творчим потенціалом для установ НАН України, вищих навчальних закладів та науково-виробничих об'єднань для забезпечення кадрового супроводу розробок НАН України та Національного університету "Львівська політехніка", а також проведення спільних наукових досліджень.

При ФМІ НАН України у 2024 році продовжували активну роботу філії кафедр Національного університету "Львівська політехніка". Філія кафедри «Інформаційні системи та мережі» (наказ ФМІ НАН України №26 від 1 листопада 2013 р., наказ НУ «Львівська політехніка» №189-10 від 6 листопада 2013 р.), керівник філії – д.т.н., проф. В.В. Литвин; філія кафедри матеріалознавства та інженерії матеріалів (наказ ФМІ НАН України №642-1-03 від 5 листопада 2022 р.), керівник філії – д.т.н., ст.н.с. Зінь І.М.

Співробітниця відділу №3 ФМІ пров., н.с., д.т.н., ст.досл. - Кречковська Г.В. цього року читала такі курси лекцій студентам НУ ЛПІ:

- Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів;
- Механічні властивості матеріалів та методи їх визначення;
- Діагностика та дефектоскопія виробів.

Також Г. Кречковська була науковим керівником аспірантів Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу, (кафедра Нафтогазових машин та обладнання) та Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя (кафедра Будівельної механіки).

Продовжувала роботу спільно з Львівським національним університетом імені Івана Франка кафедра механіки. До викладацької роботи від ФМІ залучений завідувач кафедри механіки чл.-кор. НАН України О.Є. Андрейків.

Лекційні курси з Біомеханіки та Математичних моделей механіки суцільного середовища студентам ЛНУ читала співробітниця відділу №2 (II семестр 2024.)- д.т.н.-Долінська І.Я.

Продовжувала роботу створена відповідно до угоди між ФМІ та Львівським національним університетом імені Івана Франка від 30.09.2014 р. спільна міжвідомча навчально-дослідна лабораторія з проблем нових функціональних матеріалів та науково-освітній консорціум університетів Львівщини та науково-дослідних установ НАН України „ГеоГеліоАстрофізика”, створений в грудні 2015 р.

За участю ФМІ НАН України у звітному році продовжувала роботу Державна екзаменаційна комісія (ДЕК) з атестації магістрів на кафедрі Безпеки інформаційних технологій Інституту комп'ютерних технологій, автоматики і метрології (ІКТА) Національного університету

«Львівська політехніка». Голова ДЕК – д.т.н. Р.М. Джала, завідувач лабораторії електрофізичних методів неруйнівного контролю (№ 9-1) ФМІ НАН України.

Із 2020 року у Фізико-механічному інституті діє акредитована НААУ на компетентність у сфері механічних випробувань **лабораторія сертифікаційних механічних випробувань матеріалів**. Лабораторія займається розробленням методик та проведенням випробувань з визначення механічних характеристик матеріалів, оцінювання їх міцності та несучої здатності елементів конструкцій, а також встановленням відповідності продукції вимогам технічних регламентів і нормативних документів.

Головне завдання лабораторії – проведення досліджень у галузі міцності матеріалів, визначення залишкового ресурсу і реального технічного стану споруд, конструкцій та обладнання із використанням підходів механіки руйнування, інформаційних технологій, комп'ютерної техніки та сучасних експериментальних методик у сфері оцінки відповідності продукції чинним в Україні національним та гармонізованим Європейським стандартам.

Методи випробувань (досліджень):

- механічні випробування (руйнівними та неруйнівним методами);
- механічні випробування за низьких (-150°C – 0°C), кімнатної та підвищених температур (до 800°C) за тиску газового середовища до 400 атм.

Пріоритетні напрямки діяльності лабораторії:

Випробування матеріалів здійснюється за наступними напрямками:

- проведення механічних випробувань матеріалів, виробів та елементів конструкцій за статичного, циклічного і динамічного навантажень згідно потреб замовників за показниками, визначеними технічною документацією;
- оцінювання характеристик міцності і тріщиностійкості матеріалів за дії складного навантаження та середовища;
- випробування продукції з метою добровільної її сертифікації з видачею відповідних документів за результатами випробувань;
- оцінка відповідності продукції, матеріалів та виробів з них вимогам технічних регламентів;

Об'єкти досліджень:

- сталі вуглецеві, сталі високолеговані, сплави корозійностійкі; чавуни, кольорові метали, сплави та вироби з них;
- вироби з металів, прокат та профілі сталеві (дріт сталевий, троси та канати, стрічки сталеві, труби, арматурний прокат та зварні з'єднання), кріпильні деталі (болти, гвинти, гайки);
- металеві та полімерні композиційні матеріали та деталі з них;
- гума та гумові вироби, гумово-металеві вироби;

- бетонні, залізобетонні вироби та елементи будівельних конструкцій;
- інші види випробувань згідно затвердженої галузі.

Фахівці лабораторії відділу виконують такі роботи:

- проведення розрахунків елементів конструкцій на міцність і довговічність та вибір матеріалів за механічними та експлуатаційними характеристиками,
- встановлення причин руйнування, видача протоколу з висновком про причини і характер руйнувань;
- видача протоколів випробувань з визначення механічних характеристик матеріалів та виробів згідно з галуззю акредитації лабораторії.

Лабораторія має необхідне сучасне обладнання та засоби вимірювальної техніки для проведення випробувань згідно галузі акредитації:

- Машини випробувальні EU-20, (20 т); ЦДМпу -200, (200 т); • BISS, (5 т);
- Електро-механічна машина FP-100, (10 т), FPZ-10 (1т);
- Прес гідравлічний П-250, (зусилля навантаження 250 т);
- Копер маятниковий МК-30, МК-75, КМ-75.

Завідувач лабораторії ФМІ - к.т. н., ст.н.с. Степан Штаюра.

Чисельні показники щодо співпраці Фізико-механічного інституту з вищими навчальними закладами і установами МОН України протягом 2024 р. подані у формі V-1.

Форма V-1

Окремі чисельні показники співпраці ФМІ НАН України
з вищими навчальними закладами і установами
Міністерства освіти і науки України (МОН)

1.	Кількість договорів про співробітництво, які були укладені між науковою установою та закладами вищої освіти:	
	загальна кількість на 31.12.2024	2
	укладених у звітному році	-
	 <i>(назва договору (-ів), які укладені у звітному році)</i>	
2.	Кількість створених спільно з закладами вищої освіти:	
	<i>філій кафедр</i>	
	загальна кількість на 31.12.2024	3
	створених у звітному році	-
	 <i>(назва та філії кафедри, створеної у звітному році)</i>	
	<i>факультетів</i>	
	загальна кількість на 31.12.2024	-
	створених у звітному році	-
	 <i>(назва закладу вищої освіти та факультету або його філії, створених у звітному році)</i>	
	<i>лабораторій</i>	
	загальна кількість на 31.12.2024	1
	створених у звітному році	-
	 <i>(назва закладу вищої освіти та лабораторії, створеної у звітному році)</i>	
	<i>інших спільних структур (інститутів, центрів, осередків тощо)</i>	
	загальна кількість на 31.12.2024	1
	створених у звітному році	-
	 <i>(назва закладу вищої освіти та спільної структури, створеної у звітному році)</i>	
3.	Кількість студентів закладів вищої освіти, які у 2023/2024 навчальному році проходили магістерську підготовку у спільних науково-навчальних структурах, що функціонують на базі наукової установи та зазначені у п. 2 цієї таблиці*	13
	Кількість студентів закладів вищої освіти, які у 2024/2025 навчальному році проходять магістерську підготовку у спільних науково-навчальних структурах, що функціонують на базі наукової установи та зазначені у п. 2 цієї таблиці (додатково на окремих аркушах вказати назви спеціальностей та спеціалізацій, з яких здійснювалася підготовка магістрів)*	-

4.	Кількість наукових тем і проєктів, які <u>у звітному році</u> розроблялись спільно з вченими-освітянами	-
5.	Кількість вчених наукової установи, які <u>у звітному році</u> працювали викладачами в системі освіти, всього	23
	у тому числі: академіків НАН України	-
	членів-кореспондентів НАН України	1
	очолюють: кафедри	-
	факультети	-
6.	Кількість вчених-освітян, які <u>у звітному році</u> входили до складу спеціалізованої вченої ради при науковій установі	3
7.	Кількість вчених наукової установи, які <u>у звітному році</u> входили до спеціалізованих рад при закладах вищої освіти	7
8.	Кількість студентів, які <u>у звітному році</u> виконували в науковій установі дипломні роботи	51
9.	Кількість студентів, які <u>у звітному році</u> проходили практику в науковій установі	64
10.	Кількість фахівців з повною вищою освітою, які прийняті на роботу <u>у звітному році</u> :	5
	з них у шкільні роки займалися в гуртках Малої академії наук учнівської молоді	-
11.	Кількість опублікованих спільно з освітянами <u>у звітному році</u> монографій	1
12.	Кількість опублікованих <u>у звітному році</u> :	-
	підручників для вищої та	-
	середньої школи	-
	навчальних посібників для вищої та	-
	середньої школи	-
13.	Кількість наукових співробітників і викладачів закладів вищої освіти і установ МОН, які <u>у звітному році</u> підвищували кваліфікацію у науковій установі	23
14.	Кількість дисертаційних робіт науковців-освітян, захищених <u>у звітному році</u> на спеціалізованій вченій раді при науковій установі, всього	-
	у тому числі: на здобуття ступеня доктора наук	-
	на здобуття ступеня кандидата наук	-
	на здобуття ступеня доктора філософії	-

VI. КОНФЕРЕНЦІЇ, СЕМІНАРИ, З'ЇЗДИ ТОЩО

У 2024 році Фізико-механічний інститут виступив співорганізатором таких міжнародних наукових конференцій:

- II Міжнародна науково-технічна конференція «Матеріали та технології в інженерії» (MTI-2024): інженерія, матеріали, технології, транспорт. Відбулася 14-16 травня 2024 року.

Конференція пройшла у гібридному режимі, онлайн забезпечення конференції проводили через платформу ZOOM. Головним ініціатором та організатором Міжнародної науково-технічної конференції «Матеріали та технології в інженерії - MTI» (Materials and Technologies in Engineering (MTE-2024) є кафедра прикладної механіки та мехатроніки ЛНТУ.

Основні теми конференції:

1. Дослідження властивостей нових матеріалів та технологій їх отримання.
2. Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в інженерії.
3. Проектування сучасних мехатронних систем.
4. Впровадження ідей та практик відкритої науки в Україні для підвищення якості освітніх послуг.
5. Застосування інформаційно-комунікаційних технологій в науково-освітньому процесі в умовах діджиталізації суспільства.

У роботі конференції взяли участь науковці та спеціалісти з України та з-за кордону, а саме: Сполучених Штатів Америки, Польщі, Італії, Португалії, Австрії та ін.

Обговорювали питання пов'язані з використанням принципів основних Industry в машино - і приладобудівному виробництвах, мехатроніці, в автомобільній галузі

Конференція продемонструвала високий науковий та науково-технічний рівень науковців, зафіксувала найважливіші наукові досягнення у напрямках проблематики конференції. Успішне проведення конференції свідчить про її актуальність і велике значення для розвитку фундаментальних досліджень та популяризації науки в Україні.

- 6-7 червня 2024 року в онлайн-форматі відбулася I-а Міжнародна науково-технічна конференція «Прикладна механіка» присвячена 80-ти річчю з дня народження професора Ч.В. Пульки.

Організатори заходу – Міністерство освіти і науки України, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України, Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України, Інститут проблем міцності ім. Г.С. Писаренка НАН України, Національний технічний університет

України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського», Національний університет «Львівська політехніка» та ін.

У роботі взяли участь науковці з різних куточків України, а також представники Військово-технічної академії ім. Я. Домбровського (м. Варшава, Польща).

Було виголошено понад 100 доповідей за такими основними науковими напрямками:

- покриття, нові технології нанесення;
- механіка, робототехніка, дрони;
- прикладне матеріалознавство;
- сучасні технології машинобудування;
- нові методи зварювання, наплавлення, напилювання;
- надійність і довговічність механізмів і машин.

Додаткова інформація про конференції подана у таблиці 3. В таблиці 4 подано перелік запланованих заходів на 2025 рік.

Таблиця 3

Назва	Співорганізатори	Дата проведення	Кількість учасників (т.ч. з країн далекого та ближнього зарубіжжя)	Загальна проблематика; найбільш вагомий результат заходу (рішення, рекомендації, зміст резолюції)
II Міжнародна науково-технічна конференція «Матеріали та технології в інженерії» (MTI-2024): інженерія, матеріали, технології, транспорт.	Фізико-механічний інститут ім. Г.В.Карпенка Білостоцький технологічний університет Варшавська політехніка Polytechnic Institute of Bragança Vytautas Magnus University Університет штату Північна Кароліна НДІ зварювання ім. Патона Національний університет "Львівська Політехніка"	14-16 травня 2024 року Луцьк, Україна	У роботі взяли участь науковці з Польщі, США, Литви, Португалії, України й інших країн MTI-2024 проходила під патронатом професора Ірини Вахович, ректора Луцького національного технічного університету та за сприяння проєкту OPTIMA.	II Міжнародна науково-технічна конференція була проведена у змішаному форматі. Обговорювали питання пов'язані з використанням принципів основних Industry в машино- і приладобудівному виробництвах, мехатроніці, в автомобільній галузі матеріалознавстві. Робоча мова конференції (включаючи матеріали конференції, презентації та дискусії) українська та англійська.
I Міжнародна науково-технічна конференція «Прикладна механіка» присвячена 80-ти річчю з дня народження професора Ч.В. Пульки	Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України; Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України Інститут проблем міцності ім. Г.С. Писаренка НАН України Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського» Національний університет «Львівська політехніка»	6-7 червня 2024 року	У роботі взяли участь науковці з України та також представники Військово-технічної академії ім. Я. Домбровського (м. Варшава, Польща)	Було означено життєвий шлях професора Ч.В. Пульки та його становлення як науковця і виголошено понад 100 доповідей за основними науковими напрямками,

3rd International Research and Practice Conference «Nanoobjects & Nanostructuring» (N&N-2024)	Львівський національний університет ім. Івана Франка; Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України; Національна академія наук України (НАН України)	7-10 жовтня 2024 року Львів	Подія об'єднала науковців з різних міст України (Івано-Франківська, Києва, Львова, Сум, Харкова), а також з Іспанії, США та Швейцарії.	На пленарних засіданнях було виголошено понад 30 тематичних доповідей.
---	---	-----------------------------------	--	--

В таблиці 4 подано перелік запланованих заходів на 2025 рік.

Таблиця 4.

Назва	Дата проведення	Місце проведення	Перелік співорганізаторів	Посилання на веб-сайт інституту або конференції
Міжнародна конференція молодих вчених з матеріалознавства та інженерії поверхні (International Young Scientists Conference on Materials Science and Surface Engineering – IYSC MSSE – 2025)	червень, 2025 (уточнюється)	м. Львів	Фізико-механічний інститут ім. Г.В.Карпенка; Рада молодих науковців, спеціалістів та аспірантів ФМІ НАН України;	https://www.msse.org.ua/

VII. СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ОБ'ЄКТІВ ПРАВА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

У 2024 році інститут отримав 11 охоронних документів, що підтверджують майнові права на об'єкти права інтелектуальної власності (ОПІВ), з них 2 патенти на винахід, 9 патентів на корисну модель, подано 11 заявок на одержання патентів України.

На виконання Закону України “Про державне регулювання діяльності у сфері трансферу технологій” та розпорядження Президії НАН України № 15 від 16 січня 2008 р. інститут продовжував вивчення ринків для можливого трансферу технологій, розроблених науковцями ФМІ.

В умовах воєнного стану продовжувалась робота з розвитку інноваційної діяльності установи та захисту інтелектуальної власності наукових розробок інституту.

Детальніше про роботу інституту із пропаганди наукових досягнень та висвітлення науково-дослідної діяльності в засобах масової інформації подано у розділі XVII цього звіту.

Узагальнену інформацію про результати винахідницької діяльності, створення в інституті та використання об'єктів інтелектуальної власності у 2024 році подано у формі VII-1.

ФОРМА VII-1

Результати винахідницької роботи, створення та використання об'єктів права інтелектуальної власності в 2024 р.

№№ з/п	Назва показників	Одиниця	Кількість			Примітк а
			Всього	КПК ВК 6541 030	КПК ВК 6541 230	
1.	Подано заявок на реєстрацію винаходів, корисних моделей, промислових зразків, всього, у т.ч. до:	заявка	11	10	1	
1.1.	уповноваженого органу у сфері інтелектуальної власності України:		11	10	1	
	- винаходи		3	3	0	
	- корисні моделі		8	7	1	
	- промислові зразки		0	0	0	
1.2.	патентних відомств нових незалежних держав (ННД)** (вказати яких)		0	0	0	
1.3.	патентних відомств інших іноземних країн (вказати яких)		0	0	0	
2.	Подано заявок на сорт рослин до уповноваженого органу у сфері сортів рослин України всього, у т.ч.:	заявка	0	0	0	
	- на реєстрацію прав на сорт з отриманням патенту		0	0	0	
	- на реєстрацію прав на поширення сорту з отриманням свідоцтва		0	0	0	
3.	Зареєстровано винаходів, корисних моделей, промислових зразків, всього, у т.ч. в:	реєстрація	11	7	4	
3.1.	уповноваженому органі у сфері інтелектуальної власності України:	реєстрація	11	7	4	
	- винаходи		2	2	0	
	- корисні моделі		9	5	4	

VII. Створення та використання об'єктів права інтелектуальної власності

	- промислові зразки		0	0	0	
3.2.	патентних відомств країн ННД** (вказати яких)	реєстрація	0	0	0	
3.3.	патентних відомств інших іноземних країн (вказати яких)	реєстрація	0	0	0	
4.	Зареєстровано прав на сорт, всього, у т.ч. з видачею:	реєстрація	0	0	0	
	- патенту на сорт рослин		0	0	0	
	- свідоцтва про реєстрацію сорту		0	0	0	
5.	Укладено договорів на надання права користування ОПІВ:	договір	0	0	0	
5.1.	Ліцензійний договір про надання виключної, одиначної ліцензії на використання винаходів, корисних моделей, промислових зразків:	договір				
	1. в Україні	договір	0	0	0	
	2. в ННД (вказати яких)		0	0	0	
	3. в інших країнах (вказати яких)		0	0	0	
5.2.	Ліцензійний договір про надання невиключної ліцензії на використання винаходів, корисних моделей, промислових зразків:					
	4. в Україні	договір	0	0	0	
	5. в ННД (вказати яких)		0	0	0	
	6. в інших країнах (вказати яких)		0	0	0	
5.3.	Договір на передачу ноу-хау:					
	7. в Україні	договір	0	0	0	
	8. в ННД (вказати яких)		0	0	0	
	9. в інших країнах (вказати яких)		0	0	0	
5.4.	Ліцензійний договір (авторській договір) на використання комп'ютерних програм, баз даних та інших об'єктів авторського права:					
	10. в Україні	договір	0	0	0	
	11. в ННД (вказати яких)		0	0	0	
	12. в інших країнах (вказати яких)		0	0	0	
5.5.	Ліцензійні договори на використання торговельних марок:					
	13. в Україні	договір	0	0	0	
	14. в ННД (вказати яких)		0	0	0	
	15. в інших країнах (вказати яких)		0	0	0	
5.6.	Ліцензійні договори на використання сортів рослин:					
	16. в Україні	договір	0	0	0	
	17. в ННД (вказати яких)		0	0	0	
	18. в інших країнах (вказати яких)		0	0	0	
6.	Складено звітів про патентні дослідження	звіт	0	0	0	
7.	Подано заявок на реєстрацію торговельних марок:	заявка				
	19. в Україні		0	0	0	
	20. в ННД (вказати яких)		0	0	0	
	21. в інших країнах (вказати яких)		0	0	0	
8	Зареєстровано торговельних марок:	реєстрація				
	22. в Україні		0	0	0	
	23. в ННД (вказати яких)		0	0	0	
	24. в інших країнах (вказати яких)		0	0	0	
9.	Кількість авторів заявок на винаходи, корисні моделі, промислові зразки, сорти рослин	автор	27	24	3	
10.	Кількість створених в науковій установі наступних ОПІВ, на які є чинні майнові права		100	93	7	
	- патентом на винаходи	патент	34	33	1	
	- патентом на корисні моделі	патент	66	60	6	
	- патентом (свідоцтвом) на промислові зразки	свідоцтво	0	0	0	
	- патентом на сорти рослин	(патент)				

VII. Створення та використання об'єктів права інтелектуальної власності

	- свідоцтвом на сорти рослин - свідоцтвом на торговельні марки	патент свідоцтво свідоцтво	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
10-1.	Кількість створених в науковій установі наступних ОПІВ, на які є чинні майнові права		3	3	0	
	- комп'ютерні програми - бази даних - інші об'єкти авторського права - комерційні таємниці - ноу-хау		2 1 0 0 0	2 1 0 0 0	0 0 0 0 0	
11.	Кількість об'єктів права інтелектуальної власності, створених в установі у звітному році та попередніх роках, що використані у звітному році:		12	11	1	
11-1.	винаходів, разом: в тому числі:		3	3	0	
	- використано підприємствами або організаціями, яким надано (передано) установою право користування; - використано установою при випуску та реалізації дослідної партії продукції та/або послуг; - використано у власній науковій діяльності установи.		0 0 3	0 0 3	0 0 0	
11-2.	корисних моделей, разом: в тому числі:		8	7	1	
	- використано підприємствами або організаціями, яким надано (передано) установою право користування; - використано установою при випуску та реалізації дослідної партії продукції та/або послуг; - використано у власній науковій діяльності установи.		0 0 8	0 0 7	0 0 1	
11-3.	промислових зразків, разом: в тому числі:		0	0	0	
	- використано підприємствами або організаціями, яким надано (передано) установою право користування; - використано установою при випуску та реалізації дослідної партії продукції та/або послуг; - використано у власній науковій діяльності установи.		0 0 0	0 0 0	0 0 0	
11-4.	торговельних марок, разом: в тому числі:		0	0	0	
	- використано підприємствами або організаціями, яким надано (передано) установою право користування; - використано установою при випуску та реалізації дослідної партії продукції та/або послуг; - використано у власній науковій діяльності установи.		0 0 0	0 0 0	0 0 0	
11-5.	ноу-хау, разом: в тому числі:		0	0	0	
	- використано підприємствами або організаціями, яким надано (передано) установою право користування; - використано установою при випуску та реалізації дослідної партії продукції та/або послуг; - використано у власній науковій діяльності установи.		0 0 0	0 0 0	0 0 0	
11-6.	сортів рослин, разом: в тому числі:		0	0	0	
	- використано підприємствами або організаціями, яким надано (передано) установою право користування; - використано установою при випуску та реалізації		0	0	0	

VII. Створення та використання об'єктів права інтелектуальної власності

	дослідної партії продукції та/або послуг; - використано у власній науковій діяльності установи.		0	0	0	
			0	0	0	
11-7.	комп'ютерних програм та баз даних, разом: в тому числі:		1	1	0	
	- використано підприємствами або організаціями, яким надано (передано) установою право користування; - використано установою при випуску та реалізації дослідної партії продукції та/або послуг; - використано у власній науковій діяльності установи.		0	0	0	
			0	0	0	
			1	1	0	
12.	Кількість наукових та інженерно-технічних працівників	особа	319	0	0	
13.	Кількість працівників підрозділу з питань трансферу технологій, інноваційної діяльності та інтелектуальної власності	особа	1	0	0	
	Прізвище виконавця, № телефону, електронна пошта	Презлята М.М., тел.: +38 (032) 229-65-75, e-mail: maria.nazarkiv@gmail.com				

Оскільки інститут договорів на використання об'єктів інтелектуальної власності протягом 2024 року не укладав – дані за формою VII-2 не подаємо.

Заявки та позитивні рішення щодо видачі охоронних документів подано нижче за формою VII-3 та формою VII-4 відповідно.

ФОРМА VII-3

Заявки щодо видачі охоронних документів

№№ п/п	Вид об'єкта права інтелектуальної власності	Номер, дата заявки	Заяв- ник(и)	Примі т ки
1.	Корисна модель «Спосіб комбінованого закріплення трубок у плакований трубний решітці газоохолоджувача турбогенератора»	u 2024 00562 02.02.2024 р.	ФМІ	
2.	Корисна модель «Спосіб формування нанокристалічних структур на поверхні деталей машин»	u 2024 01121 01.03.2024 р.	ФМІ	
3.	Корисна модель «Інструмент для формування наноструктури на поверхні деталей машин»	u 2024 01122 01.03.2024 р.	ФМІ	
4.	Корисна модель «Спосіб виявлення внутрішніх дефектів на межі клейового з'єднання між композитною стрічкою та бетонним або залізобетонним елементом конструкції»	u 2024 02272 30.04.2024 р.	ФМІ	
5.	Винахід «Пристрій для безконтактного виявлення дефекту металевого циліндра»	a 2024 02357 07.05.2024 р.	ФМІ	
6.	Корисна модель «Магнетоциклічний пристрій для безконтактного виявлення дефекту труби під покриттям»	u 2024 02355 07.05.2024 р.	ФМІ	
7.	Винахід «Сенсор дифузного відбивання світла»	a 2024 04486 16.09.2024 р.	ФМІ	
8.	Корисна модель «Пристрій для виявлення мікродефектів поверхні»	u 2024 04484 16.09.2024 р.	ФМІ	
9.	Корисна модель «Спосіб оцінювання впливу водню на опір крихкому руйнуванню сталі»	u 2024 04684 30.09.2024 р.	ФМІ	
10.	Корисна модель «Спосіб поверхневого модифікування титанових сплавів»	u 2024 05114 29.10.2024 р.	ФМІ	
11.	Винахід «Матеріал для з'єднувальних елементів полегшених твердооксидних паливних комірок»	a 2024 06014 17.12.2024 р.	ФМІ	

ФОРМА VII-4

Державна реєстрація об'єктів права інтелектуальної власності

№№ п/п	Вид об'єкта права інтелектуальної власності	Дата державної реєстрації (публікації відомостей про державну реєстрацію), номер патенту (свідоцтва)	Заяв- ник	При- міт- ки
1.	Корисна модель «Пристрій для демпфування вібрації у ґрунтах»	28.02.2024 р. № 155405	ФМІ	
2.	Винахід «Спосіб оцінки опірності корозійновтомному руйнуванню зразків комбінованого з'єднання теплообмінної трубки з плакованою трубною дошкою газоохолоджувача»	13.03.2024 р. №128020	ФМІ	
3.	Корисна модель «Спосіб нанесення композиційного електролітичного покриття нікель-молібден-бор»	20.03.2024 р. № 155632	ФМІ	
4.	Корисна модель «Спосіб отримання лакофарбової ґрунтувальної композиції»	20.03.2024 р. № 155643	ФМІ	
5.	Корисна модель «Спосіб оцінювання якості феромагнетних виробів»	10.04.2024 р. № 155804	ФМІ	
6.	Винахід «Пристрій для виділення гармонічних складових у вихідному сигналі вихрострумовевого перетворювача»	10.04.2024 р. № 128120	ФМІ	
7.	Корисна модель «Порошковий дріт для наплення зносостійких та корозійнотривких електродугових покриттів на деталі типу вал»	19.06.2024 р. № 156401	ФМІ	
8.	Корисна модель «Спосіб комбінованого закріплення трубок у плакованій трубній решітці газоохолоджувача турбогенератора»	24.07.2024 р. № 156686	ФМІ	
9.	Корисна модель «Спосіб оцінювання об'ємної пошкодженості феромагнетиків»	18.09.2024 р. № 157200	ФМІ	
10.	Корисна модель «Інструмент для формування наноструктури на поверхні деталей машин»	30.10.2024 р. № 157529	ФМІ	
11.	Корисна модель «Магнетоциклічний пристрій для безконтактного виявлення дефекту труби під покриттям»	18.12.2024 р. № 157967	ФМІ	

Директор інституту

Зіновій Назарчук

ФОРМА VII-5

Дані щодо обліку нематеріальних активів

№№ п/п	Показник	Винаходи	Корисні моделі	Промислові зразки	Торговельні марки	Сорти рослин	Комп'ютерні програми (створені в установі)	Бази даних (створені в установі)	Інший об'єкт авторського права (створений в установі)	Ноу-хау	Комерційні таємниці	Разом
1.	Кількість нематеріальних активів, що відображені в балансі, всього	51	108	—	—	—	9	2	—	—	—	170
2.	В тому числі відображені у балансі у звітному році	2	9	—	—	—	—	—	—	—	—	11

Заст.головного бухгалтера

Стефанія ЗАБОЛОТНА

VII. Створення та використання об'єктів права інтелектуальної власності

ФОРМА VII-6**Дані щодо виплати винагороди винахідникам, авторам
у 2024 р. за використання об'єктів права інтелектуальної власності**

№ № п/п	Показник	Обсяг коштів, грн.
1.	Всього	—
2.	Обсяг винагороди, що виплачено науковою установою працівникам установи – творцям об'єктів права інтелектуальної власності (ОПІВ) (винахідникам, авторам промислових зразків, тощо) за використання ОПІВ, права на які передані установою за ліцензійними та іншими договорами іншим організаціям	—
2.1.	В тому числі за використання ОПІВ, що є технологіями або їх складовими	—
3.	Обсяг коштів, що виплачено науковою установою працівникам установи – творцям ОПІВ за використання ОПІВ у продукції, що виробляється установою	—
3.1.	В тому числі за використання ОПІВ, що є технологіями або їх складовими	—

Заст.головного бухгалтера

Стефанія ЗАБОЛОТНА

ФОРМА VII-7**Працівники підрозділу з питань трансферу
технологій, інноваційної діяльності та інтелектуальної власності**

№№ п/п	П.І.П	Посада	Примітки
1	Презлята Марія Миколаївна	Провідний інженер	тел:+38 032 229 6575 e-mail: prezlyata@nas.gov.ua

Різниці у кількості охоронних документів на об'єкти права інтелектуальної власності, що отримано установою у 2024 році, та кількістю зазначених об'єктів, права на які відображено у бухгалтерському обліку як нематеріальні активи, в Інституті відсутні.

Створені фахівцями Інституту винаходи, комп'ютерні програми та інші об'єкти прав інтелектуальної власності є вагомими за своїми результатами та використовуються у Фізико-механічному інституті ім. Г.В. Капенка у його наукових розробках.

Дев'ять об'єктів права інтелектуальної власності (винаходи і корисні моделі), отримані у 2024 році, створені за бюджетною програмою КПКВК 6541030, два (корисні моделі) за бюджетною програмою КПКВК 6541230

У галузі охорони та комерціалізації об'єктів права інтелектуальної власності необхідно створити дієву систему стимулювання винахідницької та інноваційної діяльності для збереження і розвитку винахідницького потенціалу з забезпеченням умов для подальшого їх продуктивного використання. Також потрібно забезпечити проведення широких рекламних заходів для реалізації у серійному виробництві науково-технічних розробок інституту із виділенням для цього спеціального цільового фінансування.

Для забезпечення фаховості під час проведення патентних досліджень необхідно ввести у штатний розклад відповідного підрозділу інституту посаду патентознавця.

VII. Створення та використання об'єктів права інтелектуальної власності

VIII. ВИДАВНИЧА ДІЯЛЬНІСТЬ

У 2024 році науковцями ФМІ видано **3 монографії** (одна – у міжнародному науковому виданні) загальним **обсягом 37,85 обл.вид. арк.** та понад **12** статей у монографіях та наукових збірниках у міжнародних виданнях, найважливіші з яких подано нижче.

Видано **6** номерів міжнародного журналу «Фізико-хімічна механіка матеріалів» загальним обсягом **72 ум. друк. арк.** та **1** випуск науково-технічного збірника «Відбір і обробка інформації» («Information extraction and processing») обсягом **7,88 ум. друк. арк.**

Монографії, посібники, збірники наукових праць

1. Технічні науки. Джала Р.М. Безконтактні мірювання струмів. Монографія. – Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України. – Київ: Наукова думка, 2024. – 240 с. – Обл.-вид. арк. 7,50. – Тираж 100 прим. – ISBN 978-966-00-1924-9. <https://doi.org/10.15407/978-966-00-1924-9>. (6541030).

Подано результати теоретичних і експериментальних досліджень та науково-технічних розробок нових методів і приладів безконтактних мірювань струмів (БМС) для діагностичних обстежень підземних трубопроводів (ПТ). Викладено основні етапи розвитку методів мірювання струмів, теорію електромагнетного поля ПТ, його інформативні ознаки. Описано способи та пристрої БМС, метод і засоби моніторингу та нову технологію діагностичних обстежень стану протикорозійного захисту ПТ за БМС. Наведено результати натурних випробувань і практичного використання на трасах магістральних трубопроводів та трубопровідних мереж, які транспортують газ, нафту, воду, продукти хімічної промисловості.

Для науковців, фахівців, аспірантів і студентів, які працюють у галузях інформаційно-мірювальних систем, електродинаміки, неруйнівного контролю і технічної діагностики, протикорозійного захисту, експлуатації та обстежень ПТ.

The results of theoretical and experimental research and scientific and technical development of new methods and devices for non-contact current measurements (NCM) for diagnostic examinations of underground pipelines (UP) are presented. The main stages of the development of current measurement methods, the theory of the UP electromagnetic field, and its informative features are consistently outlined. The proposed NCM methods and devices and the results of their hardware implementation are described. The method and means of monitoring and the information-measuring system and the new technology of diagnostic examinations of the state of anti-corrosion protection of UP according to NCM are described. The results of their field tests and practical use on gas, oil, water main pipeline routes and pipeline networks on the streets of cities and the territory of enterprises are given.

For scientists, specialists and students in the fields of information and measurement systems, electrodynamics, non-destructive testing and technical diagnostics, corrosion protection, operation and inspections of UP.

2. Технічні науки. О.Е. Нарівський¹, М.С. Хома², Н.Б. Рацька². Локальна корозія теплообмінного обладнання та її прогнозування і попередження / Національний університет «Запорізька політехніка», Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України. – Запоріжжя: ФОП Мокшанов В.В., 2024. – 248 с. – (Ум. др. арк. 14,42; Обл.-вид. арк. 11,15) – 300 прим. – ISBN 978-617-8064-37-2. (6541030).

¹ Національний університет «Запорізька політехніка»

² Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України

У монографії висвітлено сучасні уявлення про пітингову корозію корозійнотривких сталей і сплавів у хлоридовмісних середовищах, які присутні у роботі теплообмінників у різних галузях промисловості. Розглянуто та проаналізовано теоретичні уявлення про механізми пітингової корозії та їх взаємозв'язок з хімічним складом і структурною гетерогенністю корозійнотривких сталей і сплавів. Приведено експериментальні та теоретичні дані про закономірності та механізми пітингування сталі AISI 304 в модельних хлоридовмісних оборотних водах, які найчастіше зустрічаються при експлуатації теплообмінників. Запропоновано методики оцінювання та прогнозування пітинготривкості сталі AISI 304 залежно від її хімічного складу та структурної гетерогенності в модельних оборотних водах. Представлена методика практичного застосування експериментального та теоретичного матеріалу для розрахунків швидкості підростання стабільних пітингів на поверхні сталі AISI 304. Запропоновано критерій ідентифікації метастабільних та стабільних пітингів на поверхні корозійнотривких сталей і сплавів у хлоридовмісних середовищах, який ґрунтується на встановлених особливостях селективного розчинення основних металів із пітингів. В монографії також проаналізовано проблеми при експлуатації газоохолоджувачів турбогенераторів і маслоохолоджувачів високовольтних трансформаторів на АЕС. Запропоновано заходи щодо забезпечення надійності ущільнювання теплообмінних трубок у трубних решітках газоохолоджувачів і трансформаторів. Викладений матеріал широко ілюструється 72 рисунками, 37 таблицями та 368 бібліографічними посиланнями. Рекомендовано для науковців, спеціалістів і фахівців, які виробляють та експлуатують теплообмінне обладнання, а також докторантів, аспірантів та студентів відповідних спеціальностей.

The monograph highlights modern ideas about pitting corrosion of stainless steels and alloys in chloridecontaining media, which are present in the operation of heat exchangers in various industries. The theoretical concepts of pitting corrosion mechanisms and their relationship with the chemical

composition and structural heterogeneity of stainless steels and alloys are considered and analyzed. Experimental and theoretical data on patterns and mechanisms of pitting of AISI 304 steel in model chloride-containing circulating waters, which are most often used during the operation of heat exchangers, are given. Methods for estimating and predicting the pitting resistance of AISI 304 steel depending on its chemical composition and structural heterogeneity in model circulating waters are proposed. The method of practical application of experimental and theoretical material for calculating the rate of growth of stable pitting on the surface of AISI 304 steel in case of pitting is presented. A criterion for identification of metastable and stable pitting on the surface of stainless steels and alloys in chloride-containing media is proposed, which is based on the established features of selective dissolution of base metals from pitting. In addition, the monograph analyzes problems in the operation of gas coolers of turbogenerators and oil coolers of high-voltage transformers at nuclear power plants. Actions are proposed to ensure the reliability of sealing of heat exchange tubes in tube grids of gas coolers and transformers. The work offers a lot of illustrated material and tabular data. In particular, 72 figures, 37 tables, 368 bibliographic references. It is recommended for scientists, specialists and specialists who manufacture and operate heat exchange equipment, as well as doctoral students, postgraduate students and students of relevant specialties.

**Монографії, видані у монографічних серіях, що індексуються
наукометричними базами Web of Science та/або Scopus**

1. Valentyn Skalskyi. Zinoviy Nazarchuk. Magnetoelastic Acoustic Emission. Theory and Applications in Ferromagnetic Materials. Springer-AAS Acoustics Series. Springer Nature Singapore Pte Ltd., 2024. – 345 p. – ISSN 2948-2062. – ISSN 2948-2070 (electronic). – ISBN 978-981-99-1225-4. – ISBN 978-981-99-4031-8. – ISBN 978-981-99-4032-5 (eBook). (Обл.-вид. арк. 19,2). <https://doi.org/10.1007/978-981-99-4032-5> . (6541030).

In most industries, in aerospace, chemical, energy, oil refining, pipeline transport, and mechanical engineering, it is important to diagnose the state of products, structural elements, as well as equipment that operates in hydrogen-containing media. It is especially important to identify, in addition to areas of accumulation of small defects or local plastic deformations, the places of material hydrogen charging since their propagation can lead to accelerated initiation of macrocracks and hence to accidents and catastrophic consequences for both the production and the environment.

Modern non-destructive test methods used for the technical diagnostics of such objects, including ultrasound and X-ray flaw detection, require appropriate surface treatment of the object of control, are quite time-consuming, and are difficult to apply under the operation of the equipment. The method of acoustic emission is a promising one for solving this problem. However, its traditional implementation requires the application of additional external mechanical stress or deformation to

products or structural elements. Because this load necessary to provoke the propagation of small defects can sometimes be much higher than the optimal stress regimes in the material, the practical application of acoustic emission diagnostics is somewhat limited. To expand these boundaries, as well as to identify the places of hydrogen charging of ferromagnetic elements of structures and products more effectively, it is proposed to use the phenomenon of generating magnetoelastic acoustic emission signals under the influence of an external magnetic field. The latter is known to cause the movement of the walls of magnetic domains (Barkhausen effect). These processes occur most intensively in the vicinity of individual defects or their clusters—where there are significant gradients of mechanical stresses. In addition, the parameters of magnetoelastic acoustic emission signals are significantly affected by changes in the structure of the material and the level of hydrogen degradation during operation.

The research results presented here make it possible to propose a new approach to the development of effective methods and means of non-destructive magnetoacoustic testing of products and structural elements of long-term operation, which work under the influence of hydrogen-mechanical factor. The authors developed such methods and conducted experimental studies of the peculiarities of generating magnetoelastic acoustic emission signals during the action of the above physical factors on ferromagnets and quantified their parameters during the characteristic for each factor influence on the change of Barkhausen jumps. The new analytical dependences that relate these parameters with the magnetic field, mechanical stresses, changes in material structure, and the presence of hydrogen are important here. They are tested experimentally, considering the structure of the material, its magnetic and mechanical characteristics, and the degree of hydrogen degradation.

The above presented allows us to construct methodological bases and technical means for assessing the hydrogen degradation of structural ferromagnetic alloys on existing industrial equipment by the method of magnetoelastic acoustic emission. The monograph is addressed not only to scientists and engineers—specialists in the field of acoustics and non-destructive testing, but also to graduate students and senior students of higher education institutions interested in the problems of technical diagnostics of the state of objects, which operate in contact with hydrogen environment.

У більшості галузей промисловості, в аерокосмічній, хімічній, енергетичній, нафтопереробній, трубопровідному транспорті та машинобудуванні, важливою є діагностика стану виробів, елементів конструкцій, а також обладнання, яке працює у водневовмісних середовищах. Особливо важливо виявити, крім зон скупчення дрібних дефектів або локальних пластичних деформацій, місця водневого насичення матеріалу, оскільки їх поширення може призвести до прискореного зародження макротріщин, а отже, до аварій і катастрофічних наслідків як для виробництва, так і для навколишнього середовища.

Сучасні неруйнівні методи контролю, що використовуються для технічної діагностики таких об'єктів, зокрема ультразвукова та рентгенівська дефектоскопія, потребують відповідної обробки поверхні об'єкта контролю, є досить трудомісткими та складними для застосування в умовах експлуатації обладнання. Метод акустичної емісії є перспективним для вирішення цієї проблеми. Однак його традиційна реалізація вимагає прикладання додаткового зовнішнього механічного навантаження або деформації до виробів чи елементів конструкцій. Оскільки це навантаження, необхідне для провокування поширення дрібних дефектів, іноді може значно перевищувати оптимальні напружені режими в матеріалі, практичне застосування акустико-емісійної діагностики дещо обмежене. Для розширення цих меж, а також для більш ефективної ідентифікації місць зарядки воднем феромагнітних елементів конструкцій і виробів пропонується використовувати явище генерації сигналів магнетопружної акустичної емісії під впливом зовнішнього магнітного поля. Останнє, як відомо, викликає рух стінок магнітних доменів (ефект Баркгаузена). Найбільш інтенсивно ці процеси відбуваються поблизу окремих дефектів або їх скупчень - там, де існують значні градієнти механічних напружень. Крім того, на параметри сигналів магнетопружної акустичної емісії суттєво впливають зміни в структурі матеріалу та рівень водневої деградації в процесі експлуатації.

Представлені результати досліджень дозволяють запропонувати новий підхід до розробки ефективних методів і засобів неруйнівного магнітоакустичного контролю виробів і елементів конструкцій тривалої експлуатації, які працюють в умовах впливу воднево-механічного фактора. Авторами розроблено такі методи та проведено експериментальні дослідження особливостей генерації сигналів магнетопружної акустичної емісії при дії на феромагнетики зазначених вище фізичних факторів та кількісно визначено їх параметри при характерному для кожного фактора впливі на зміну стрибків Баркгаузена. Важливими є нові аналітичні залежності, які пов'язують ці параметри з магнітним полем, механічними напруженнями, зміною структури матеріалу та присутністю водню. Вони перевіряються експериментально з урахуванням структури матеріалу, його магнітних і механічних характеристик, а також ступеня водневої деградації.

Викладене дозволяє побудувати методичні основи та технічні засоби для оцінювання водневої деградації конструкційних феромагнітних сплавів на діючому промисловому обладнанні методом магнетопружної акустичної емісії. Монографія адресована не тільки науковцям та інженерам-фахівцям у галузі акустики та неруйнівного контролю, але й аспірантам та студентам старших курсів вищих навчальних закладів, які цікавляться проблемами технічної діагностики стану об'єктів, що працюють у контакті з водневим середовищем.

Статті і розділи у монографіях та збірниках наукових праць, у міжнародних виданнях (Springer International Publishing, Scopus, Web of Science тощо):

1. Mandziy, T.; Ivasenko, I.; Berehulyak, O.; Vorobel, R.; Bembenek, M.; Kryshtopa, S.; Ropyak, L. Evaluation of the Degree of Degradation of Brake Pad Friction Surfaces Using Image Processing. *Lubricants* 2024, 12, 172. <https://doi.org/10.3390/lubricants12050172>. (6541030).

The improvement of drilling rig systems to ensure a reduction in unproductive time spent on lowering and lifting operations for replacing drilling tools and restoring the performance of drilling equipment units is an important task. At the same time, considerable attention is paid to the reliable and efficient operation of the braking systems of drilling rig winches. In the process of operation, the polymer pads periodically come into contact with the outer cylindrical surface of the metal pulley during braking, work in extreme conditions and wear out intensively, so they need periodic replacement. Tests were carried out on a modernized stand and in industrial conditions for the brakes of drilling winches. A methodology for evaluating the degradation of the brake pad friction surface during its operation is proposed. The assessment of the degradation degree is carried out based on the image of the brake pad surface using image processing techniques. Geometric transformations of the input image were performed to avoid perspective distortions caused by the concave shape of the brake pads and the spatial angle at which the image is acquired to avoid glares. The crack detection step was implemented based on the scale-space theory, followed by contour detection and skeletonization. The ratios of the area and perimeter of segmented and skeletonized cracks to the total area were chosen as integral characteristics of the degradation degree. With the help of scanning electron microscopy, the character of the destruction of the friction surface and the degradation of the polymer material was investigated. Experimental studies were performed, and the application of the proposed method is illustrated.

2. Korniy, S.; Halaichak, S.; Chuchman, M.; Vynar, V.; Datsko, B. Effect of anodic treatment on the electrocatalytic activity of electrodeposited Ni-Mo coatings as cathode materials for hydrogen evolution reaction // *Colloids and surfaces A: physicochemical and engineering aspects*, 2024, v. 705, id. 135677 (8 pp.). <https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2024.135677>. (6541030).

The influence of anodic treatment of electrodeposited Ni-Mo coatings with different chemical composition, obtained from a self-regulating electrolyte, on the evolution of their morphology and change in roughness parameters was studied. At the same time, the kinetic characteristics of anodic polarization are taken into account, which determine the electrocatalytic activity of the coatings in the hydrogen evolution reaction (HER). The hydrogen evolution reaction on anodized coatings follows the combined Volmer-Heyrovsky mechanism, with the rate determined by the adsorption of hydrogen ions on the coating surface, which correlates with the molybdenum content. The enhanced catalytic properties of the coatings after anodic treatment are attributed to the selective dissolution of nickel,

which increases the specific surface area and contributes to the formation of active centers for the electrochemical desorption of hydrogen (molybdenum oxides). The chemical composition and surface morphology of the coatings were investigated using SEM and EDX analyses, while their roughness was assessed by profilometry. Kinetic parameters and the HER mechanism were determined through linear voltammetry and Tafel analysis. The relationships between the kinetic parameters of anodic potentiostatic treatment of Ni-Mo coatings with different compositions in 0.5 M HCl and their surface morphology and roughness coefficients can be used to predict the electrocatalytic activity of materials employed in the electrolytic synthesis of green hydrogen.

3. Mysiuk, R., Yuzevych, V., Mysiuk, I., Holubets, T. (2024). Resolving of Inverse Problem Based on the One Component Linear Diffusion Model Implementation of Water Vapour Into Cellular Concrete Sample. Path of Science, 10(7), P. 3034-3046. <http://dx.doi.org/10.22178/pos.106-40>. (6541030).

This paper demonstrates the application of the inverse problem for calculating diffusion coefficient distribution into a porous cylindrical sample in a one-dimensional case. The work mainly aims to adapt a well-known diffusion equation with boundary conditions to obtain humidity profiles experimentally in porous samples. Empirical equations for diffusion coefficients according to humidity distribution are also reviewed. The main focus of this paper is concentrated on the proper interpretation of water vapour diffusion in coordinate and time dependencies. For this reason, the averaged quantities are introduced.

4. Andreikiv O.Ye., Dolinska I.Ya., Liubchak M.O., Nastasiak S.V. The Influence of Operation Degradation of Materials on the Residual Life of Oil Pipelines. *Materials Science*. 2023. Vol. 59. Is. 4. P. 385–394. <https://doi.org/10.1007/s11003-024-00789-4>. (6541030).

Based on the energy approach previously developed by the authors, the problem of determining the residual life of an oil pipeline pipe with a surface semi-elliptical microcrack, into which the soil corrosive medium penetrates, is solved. A turbulent flow of oil moves along such a pipe, which causes two-frequency loading of its wall. Microdefects and the plastic material of the pipe, which degrades during crack propagation, are considered. Therefore, the solution to the problem, using the energy approach, is reduced to a nonlinear differential equation for the crack opening function at its pre-fracture zone with variable coefficients. The equation together with the initial and final conditions (crack opening on the inner surface of the pipe and its depressurization) is a mathematical model for determining the residual life of the pipe. The crack opening function is found approximately using the method of equivalent stress states and the limit interpolation method developed earlier by the authors. The dependences of the residual life of the oil pipeline pipe made of X70 steel, considering its material's degradation, are obtained.

5. Olha I. Zvirko/ Problems and prospects of transporting a mixture of green hydrogen and natural gas in the context of the development of hydrogen energy in Ukraine/ According to the materials of scientific report at the meeting of the Presidium of NAS of Ukraine, 2024: № 1. p. 41–48. ISSN 1027-3239/ <https://doi.org/10.15407/vsn2024.01.041>. (6541030).

The report presents the most important results of fundamental and applied research conducted at the Karpenko Physico-Mechanical Institute of the NAS of Ukraine and aimed at solving the problem of safe transportation of energy carriers, in particular mixtures of hydrogen with natural gas, using the existing gas transportation network of Ukraine. A methodology has been developed for assessing the technical condition of steels in long-term operated gas pipelines, accounting for the destructive effect of the hydrogen transported by them; the conditions and criteria for their safe operation have been established.

6. The tribological properties of plasma electrolytic oxidation layers synthesized on arc spray coatings on aluminum alloys in contact with various friction materials / V. Hvozdet's'kyi, J. Padgurskas, M. Student, I. Pohrelyuk, O. Student, K. Zadorozhna, O. Tkachuk, R. Rukuiža. *Coatings*. 2024. 14. 460. <https://doi.org/10.3390/coatings14040460/> (6541230).

Oxide layers on the surface of the aluminum alloys D16 and AMg6 and on arc coatings sprayed with electrode wires made of the alloys D16 and AMg6 were synthesized using plasma electrolytic oxidation (PEO). The microstructure, phase composition and micro-hardness of the PEO layers were studied. In addition to the two main phases (α -Al₂O₃ and γ -Al₂O₃), a small amount of a metastable crystallized Al_{2.427}O_{3.64} phase was found in their structure. A comparison was made of the wear resistance and friction coefficients of the synthesized PEO layers during friction tests in pairs with other PEO layers, a galvanic chromium coating, cast iron, steels and bronze of the BrC30 type. The results of the friction tests for the various PEO layers on aluminum alloys in tribo-contact with high-hardness elements made of hardened or chrome-plated steel justify the possibility of their use in a friction pair. We experimentally showed the influence of glycerin additive in motor oil 15W30 on the change in the friction coefficient of the PEO layers synthesized on the aluminum alloys and on the arc-sprayed coatings on their surfaces in tribocouples with hardened steel.

7. Khlopyk O.; Korniy S.; Zin I.; Holovchuk M. Corrosion inhibition of aluminium alloy in NaCl solution by glycerol from biodiesel production // *Chemical Engineering Communications*. – 2024. – Vol. 211, No. 1. – P. 124-132. <https://doi.org/10.1080/00986445.2023.2223126>. (6541230).

It was evaluated the potential of using crude glycerol, a by-product of biodiesel production from vegetable oil, as a «green» corrosion inhibitor for aluminum alloys in the neutral chloride-containing medium. It was found that it has inhibitory properties and efficiently protects aluminum alloys from corrosion in 0.1% NaCl solution; the degree of protection was up to 79%. The protective action of crude glycerol increases with increasing its concentration to 2.5 g/l. Impedance modulus of

aluminum alloy increases in inhibited corrosion solution. The mechanism of corrosion inhibition is the physical and partially chemical adsorption of molecules of crude glycerol components, and probably the formation of copper-glycerol complexes on the metal surface. The adsorption of the studied inhibitor is described by the Frumkin isotherm. Energy dispersive x-ray analysis confirmed the formation of an organic protective layer on the metal surface.

8. Zavaliy, I.Y., Koval'chuck, I.V., Denys, R.V., Cherny R., Pecharsky V., Zavaliy P. H-Induced local disorder in the structure of Ti_2Ni -type $\text{Hf}(\text{Zr})_4\text{Fe}_2\text{O}_x$ compounds // Journal of Alloys and Compounds 980 (2024) 173531 (1-12 p.). <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2024.173531>. (6541030).

The parent $\text{Hf}(\text{Zr})_4\text{Fe}_2\text{O}_x$ compounds and their saturated deuterides have been synthesized. The crystal structures of Hf_2FeD_4 , $\text{Hf}_4\text{Fe}_2\text{O}_{0.3}\text{D}_{6.34}$, $\text{Hf}_4\text{Fe}_2\text{O}_{0.6}\text{D}_{3.5}$, $\text{Zr}_4\text{Fe}_2\text{O}_{0.25}\text{D}_{8.5}$ and $\text{Zr}_4\text{Fe}_2\text{O}_{0.5}\text{D}_{7.5}$ using both X-ray and neutron powder diffraction have been determined. Experimental data together with the analysis of the crystal structure of the deuterides indicate that oxygen content influences substantially on H(D)-storage capacity. The interesting phenomenon of local disorder of the metal matrix for the majority of the studied deuterides, which appears at certain concentrations of oxygen and hydrogen, was discovered and analysed. This disorder was in a good agreement with the ^{57}Fe hyperfine data observed at low temperatures for $\text{Zr}_4\text{Fe}_2\text{O}_{0.25}\text{D}_{9.9}$.

9. Rusyn B., Lutsyk O., Kosarevych R., Kapshii O., Karpin O., Maksymyuk T., Gazda J. (2024). Rethinking Deep CNN Training: A Novel Approach for Quality-Aware Dataset Optimization, in IEEE Access, vol. 12, pp. 137427-137438. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3414651>. (6541030).

The informativeness of data has always been of great interest within the machine learning community. Nowadays, with the skyrocketing advancement of artificial intelligence and massive volumes of noisy data, it becomes even more essential to develop robust and effective methods for training data optimization. Existing approaches are mostly based on empirical trial and error, with either stochastic or deterministic data reduction strategies. The key limitation of such solutions is that they do not consider the overall informativeness of the resulting training dataset. In this paper, a novel approach for quality-aware dataset optimization by initial assessment of its informativeness is proposed. As a metric of informativeness, entropy values are calculated over the target dataset. To alleviate the computational complexity, an initial clustering of the dataset is performed, and the entropy of each cluster is calculated independently. The dataset is then optimized by dynamic programming to find a sequence of subsets with low overall entropy according to imposed size limitations. The experimental evaluation shows that the proposed approach improves over current best alternatives in terms of accuracy, precision, recall, and F1-score metrics. Moreover, the proposed approach provides excellent interclass discrimination even for a large number of classes.

10. Javorskyj I., Yuzefovych R., Lychak O., Matsko I. Hilbert transform for covariance analysis of periodically nonstationary random signals with high-frequency modulation // ISA Transactions, 144, 452–481, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.isatra.2023.10.025>. (6541030).

We discuss the use of the Hilbert transform for the analysis of periodically non-stationary random signals (PNRSs), whose carrier harmonics are modulated by jointly stationary high-frequency narrow-band random processes. PNRS of this type are suitable models for numerous natural and man-made phenomena, including the vibration of a damaged mechanism. We show that the auto-covariance function of the signal and its Hilbert transform are the same, and that their cross-covariance functions differ only in their sign, meaning that the sum of squares of the signal and its Hilbert transform cannot be considered a ‘squared envelope’ and no new information is contained compared with the variance of the raw signal. A representation of the signal in the form of a superposition of high-frequency components is obtained and it is shown that these components are jointly periodically non-stationary random processes. The properties of the band-pass filtered signals are examined, and it is shown that band-pass filtering can reduce both the number of signal variance cyclic harmonics and their amplitudes. We show that it is possible to extract the quadratures of narrow-band high-frequency modulation processes using the Hilbert transform. The results obtained here theoretically substantiate the use of the Hilbert transform for the analysis of high-frequency modulation which occurs when a fault appears. They offer a new way to consider the traditional approach to vibration diagnosis. A processing technique that can be considered an alternative to envelope analysis is described, and its use in the analysis of a vibration signal is discussed.

11. Balitskii A.I., Syrotyuk A.M., Ivaskevich L.M., Balitskii O.A., Kochmanski P., Kolesnikov V.O. Hydrogen accelerated nanopore nucleation, crack initiation and propagation in the Ni-Co superalloys. *International Journal of Hydrogen Energy*. 2024. Vol. 82. P. 320–332. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2024.07.390> . (6541030).

Influence of hydrogen at pressures up to 35 MPa (and absorbed hydrogen with concentration up to 32,7 ppm) on the nanopore nucleation, crack initiation and propagation in Ni–Co superalloys for disk application with different chemical composition and tempering modes has been investigated. It was established that under the influence of gaseous hydrogen, the tensile strength, true fracture stress, relative elongation, and reduction of area of disk alloys samples decrease both at room and close to operating temperatures (1073 K). The cyclic durability of the samples under the influence of prolonged exposure to high pressures and temperatures in the hydrogen gas environment decreases by about 3 times. We have discussed the mechanisms of hydrogen-assisted nickel-cobalt superalloys fracture on mesa-, macro-, micro-, and nano-levels.

12. Dmytrakh I.M., Syrotyuk A.M., Leshchak R.L. Special diagram for hydrogen effect evaluation on mechanical characterizations of pipeline steel. *Journal of Materials Engineering*

and Performance. 2024. Vol. 33, Is. 7. P. 3441–3454. <https://doi.org/10.1007/s11665-023-08215-7>. (6541030).

The derived diagram defines three main ranges of hydrogen concentration in the metal, which have their own specific mechanisms of hydrogen influence on the characteristics of strength and ductility of the pipeline steel. It has been demonstrated that the nature of the hydrogen effect mechanism depends on the ratio of diffusible $CH(dif)$ and residual (trapped) hydrogen $CH(res)$ in the steel. A specific effect has been found, namely: at the hydrogen concentration $CH \approx 0.01$ – 0.2 ppm where all hydrogen is practically diffusible, the plastic deformation of the steel is facilitated, i.e., the deforming of the material takes place more easily. At the concentration range $CH \approx 0.8$ – 10 ppm, where the trapped hydrogen prevails, the mechanism of hydrogen embrittlement of the steel is completely dominated. Therefore, the hydrogen concentration range beginning from $CH \approx 0.8$ ppm can be considered as critical. The range of values of hydrogen concentration in the metal $CH \approx 0.2$ – 0.8 ppm is a transition zone where the simultaneous coexistence of these two mechanisms is possible. The constructed diagram can be applied for the interpretation of the inspection results of long-term operated pipelines, and also for the choice of materials for the construction of new networks for hydrogen transportation.

Журнали та збірники

У звітному році ФМІ продовжував видавати Міжнародний науково-технічний журнал **“Фізико-хімічна механіка матеріалів”**, який є провідним фаховим виданням з проблем фізико-хімічної механіки руйнування, впливу середовищ на міцність матеріалів, створення теорії, методів і технологій захисту металів від корозії.

Англomовна версія видання під назвою "Materials Science" (раніше "**Soviet Materials Science**") публікується Consultants Bureau Plenum Publishing Corporation, (Нью-Йорк, Лондон). Заснований у січні 1965 року.

Видано **6 номерів** журналу загальним обсягом **72 ум. друк. арк.** Журнал входить у короткий перелік журналів України у галузі фізико-математичних наук і має імпакт фактор за Scopus – 1.0. (КПКВК 6541030).

У 2024 році видано черговий випуск міжвідомчого збірника наукових праць **"Відбір і обробка інформації"** («Information extraction and processing»). **Випуск 51 (127)**. Обсяг збірника – 7,88 ум. друк. арк. Тираж 100 прим. ISSN 0474-8662 (Print) (КПКВК 6541030).

"Відбір і обробка інформації" є міжвідомчим збірником наукових праць Фізико-механічного інституту ім. Г.В. Карпенка Національної академії наук України. Заснований у 1965 році.

Збірник розрахований на спеціалістів із математичного моделювання, фахівців з теорії сигналів, обробки та розпізнавання образів, неруйнівного контролю матеріалів, інформаційно-вимірювальних і обчислювальних систем.

Кількісні показники, що характеризують видавничу діяльність інституту, відображені нижче згідно з вимогами за формами VIII-1, VIII-2, VIII-3 та VIII-4.

Форма VIII-1

Загальні показники друкованої продукції установи

Монографії		Підручники, навчальні посібники, кількість	Довідники, науково- популярна література, збірники кількість	Опубліковані брошури, рекомендації, методики, кількість	Статті, кількість				Тези, кількість
Кількість	Обсяг (обл.- вид. арк.)				у вітчизняних виданнях	у зарубіжних виданнях	у препринтах	у наукових фахових журналах (вітчизняних і зарубіжних), що входять до між- народних баз даних	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	37,85	-	-	-	116	91	-	129	151

Форма VIII-2

Показники книжкових видань установи

Видавництво «Наукова думка»		Видавничий дім «Академперіодика»		Інші видавництва		Поза видавництвами		Зарубіжні видавництва	
кількість	обсяг (обл.-вид. арк.)	кількість	обсяг (обл.-вид. арк.)	кількість	обсяг (обл.-вид. арк.)	кількість	обсяг (обл.-вид. арк.)	кількість	обсяг (обл.-вид. арк.)
1	7,5	-	-	-	-	1	11,15	1	19,2

Форма VIII-3

Показники книжкових видань, надрукованих поза видавництвами (відомча література)

Вид видання	Кількість назв	Обсяг, обл.-вид. арк.
Монографії	1	11,15
Збірники наукових праць	-	-
Препринти	-	-

Примітка: детальні роз'яснення щодо заповнення форм VIII-3 можна знайти за адресою <http://www.iniblications.nas.gov.ua> (розділ «консультації»)

Форма VIII-4

Публікації науковців ФМІ за 2024 р. у виданнях, які індексуються у міжнародних наукометричних базах даних

№ п/п	Вид публікації (монографія, підручник, збірник наукових праць, науково-популярне видання, стаття тощо)	Публікація (автор, назва публікації та видання, в якому вона розміщена, мовою оригіналу)	Код бюджетної програми, в межах якої підготовлена публікація	Наукометрична база даних, в якій проіндексовано журнал (Scopus / WoS)	Кварталь наукового журналу (Q) для статей	Адреса публікації
Відділ 1						
1	стаття	Kuryliak D.B., Lysechko V.O. Scalar Wave Diffraction by an Open-Ended Sphere-Conical Cavity: the Abel Integral Transform in the Dirichlet and Neumann Problems. Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences. 2024.0338.	6541030	WoS Scopus	Q1	https://doi.org/10.1098/rsta.2024.0338
2	стаття	Mandziy, T.; Ivasenko, I.; Berehulyak, O.; Vorobel, R.; Bembenek, M.; Kryshchtopa, S.; Ropyak, L. Evaluation of the Degree of Degradation of Brake Pad Friction Surfaces Using Image Processing. Lubricants 2024, 12, 172.	6541030	WoS Scopus	Q2	https://doi.org/10.3390/lubricants12050172
3	стаття	R. Vorobel, O. Student, I. Ivasenko, P. Maruschak, H. Krechkovska, O. Zvirko, O. Berehulyak, T. Mandziy, I. Tsybailo, P. Solovei, Development of a method for computer processing of fractographic images to assess the cohesion of inclusions to the matrix in the weld metal after its operational degradation and hydrogenation, Materialia, 2024, 34, 102074, ISSN 2589-1529,	6541030	WoS Scopus	Q2	https://doi.org/10.1016/j.mtla.2024.102074
4	стаття	Ivasenko, I.B., Berehulyak, O.R., Mandziy, T.S. et al. Modeling of Laser-Modified Layer Reinforced With Silicon Carbide Particles on an Aluminum Alloy. Mater Sci 59, 754–761 (2024).	6541030	WoS Scopus	Q3	https://doi.org/10.1007/s11003-024-00837-z
5	стаття	Maksymenko O.P., Hvozdyuk M.M., Kulynych Ya. P., Ivanytskyi Ya. L. The Influence of the Initial Clearance on the Fracture of Bolted Joints of Composite Materials. Mater Sci Vol.59, No3, (2024), P. 354-352.	6541030	WoS Scopus	Q3	https://doi.org/10.1007/s11003-024-00785-8
6	стаття	Ya.L. Ivanytskyi, Z. Ya. Blikharskyi, O. P. Maksymenko, O. V. Panchenko and Ya. Z. Blikharskyi, Development of the Methodology for Monitoring the Technical State of Bridge Structures and Establishment of Safe Operating Period.	6541030	WoS Scopus	Q3	https://doi.org/10.1007/s11003-024-00832-4

		Mater Sci, Vol.59, No4, (2024). P. 711-719.				
7	стаття	Іваницький Я. Л., Максименко О. П., Штаюра С. Т., Гриненко М. В., Мельник І. В. Методологія оцінювання напружено-деформованого стану оболонкоподібних елементів конструкцій за навантаження в середовищі водню//Фіз.-хім. механіка матеріалів. – 2024. – №5(60). – С. 26-30.	6541030			http://pcmm.ipm.lviv.ua/pcmm-2024-5u.pdf
8	стаття	Назарчук З. Т., Войтко М. В., Куриляк Д. Б., Кулинич Я. П. Взаємодія SH-хвилі з напівнескінченною тріщиною у пружному шарі // Фіз.-хім. механіка матеріалів. – 2024. – 60, № 6. – Р. 5-14.	6541030			http://pcmm.ipm.lviv.ua/pcmm-2024-5u.pdf
9	стаття	Іваницький Я.Л., Мельник І.В., Партута В.П., Максименко О.П., Приставський Т.В., Ковальчук В.В. Визначення деформацій стиснутих поверхонь бетону перехресних залізобетонних балок методом цифрової кореляції зображень/ Фіз.-хім. механіка матеріалів. – 2024. - № 6(60). – С.	6541030			http://pcmm.ipm.lviv.ua/pcmm-2024-6u.pdf
10	стаття	Vorobel R. A., Berehulyak O. R., Ivasenko I. B., Mandziy T. S. Local image contrast enhancement based on power model of visual image perception. Information Extraction and Processing. 2024, 52(128), 95-106.	6541030	Google Scholar		https://doi.org/10.15407/vidbir2024.52.095
11	стаття	Matei, D.V., Ivasenko, I.B. Recognition of synthesized images using modified convolutional neural network model VGG16. Information extraction and processing. 2024, 52(128), 87-94.	6541030	Google Scholar		https://doi.org/10.15407/vidbir2024.52.087
12	стаття	М. В. Войтко, Я. П. Кулинич. Локалізація краю тріщини за зміненнями поверхні пружного шару. Відбір і обробка інформ. Information Extraction and Processing. 2024, 52(128), 13-18.	6541030	Google Scholar		https://doi.org/10.15407/vidbir2024.52.013
13	стаття	Куць О. Г., Муравський Л. І., Гаськевич Г. І. Автоматизований інтерферометричний стенд для визначення амплітудно-частотних характеристик акустичних випромінювачів. Відбір і обробка інформ. Information Extraction and Processing 2024, 52(128), 27-31.	6541030	Google Scholar		https://doi.org/10.15407/vidbir2024.52.027
14	стаття	З. Т. Назарчук, Т. І. Вороняк, І. В. Стасишин Особливості формування та оброблення інтерферограм поверхні за схемою Тваймана-Гріна у неруйнівному контролі. Відбір і обробка інформ. Information Extraction and Processing. 2024, 52(128), 46-54.	6541030	Google Scholar		https://doi.org/10.15407/vidbir2024.52.046
15	стаття	О. П. Максименко, Т. І. Вороняк, І. В. Стасишин, І. І. Сиворотка. Оцінювання характеристик ферит-гранатових плівок для магнетооптичного контролю матеріалів. Відбір і обробка інформ.. Information Extraction and Processing. 2024, 52(128), 61-67.	6541030	Google Scholar		https://doi.org/10.15407/vidbir2024.52.061
16	стаття	L.I. Muravsky. Development of optical-digital methods for non-destructive testing of aerospace thin-walled shell structures (Review). The Paton Welding J. (2024), Issue 02, pp. 41-49.	6541030	Google Scholar		https://doi.org/10.37434/tpwj2024.02.07
17	стаття	О.М. Шарабура, Л.І. Муравський, О.Г. Куць. Виявлення круглих підповерхневих дефектів у шаруватих композитах за допомогою оптико-	6541030	Google Scholar		https://doi.org/10.37434/tdnk2024.04.01

		акустичної системи неруйнівного контролю. Техн. діагностика та неруйнівний контроль, 2024, №4, 7 с.				
18	праці конференції	Posuvailo, V., Koval'chuck, I., Ivasenko, I., Iurkevych, R. (2024). Analysis of Crystal Structure of Oxide Ceramic Coatings Formed on VT5 and VT14 Titanium Alloys. Springer Proceedings in Physics, vol 253. Springer, Cham, pp 435–441.	6541030	Scopus		https://doi.org/10.1007/978-3-031-67519-5_29
19	праці конференції	Muravsky, L. I., Kulynych, Y. P. Analysis of unknown phase shift errors between speckle fringe patterns using Pearson correlation coefficient. In Sixteenth International Conference on Correlation Optics, SPIE Proceedings, (2024, January). Vol. 12938, pp. 275-278.	6541030	Scopus		https://doi.org/10.1117/12.3014313
20	праці конференції	Я.Л. Іваницький, О. П. Максименко, С. Т. Штаюра, М. В. Гриненко Методологія оцінювання опірності матеріалу руйнуванню за дії силового навантаження та водню // Матеріали міжнародної наукової конференції «Механіка: сучасність і перспективи – 2024» С.154-155. [	6541030			https://drive.google.com/file/d/1JH61eyZp5jflkCCf2F0LpasgvM1Id-Yp/view?usp=drive_link
21	праці конференції	Я.Л. Іваницький, С.Т. Штаюра, М.В. Гриненко, О.П. Максименко Оцінювання напружено-деформованого стану в оболонкових конструкціях за силового навантаження та дії водню// Матеріали міжнародної наукової конференції «Механіка: сучасність і перспективи – 2024» С.156-157.	6541030			https://drive.google.com/file/d/1JH61eyZp5jflkCCf2F0LpasgvM1Id-Yp/view?usp=drive_link/
22	праці конференції	О.П. Максименко, М.М. Гвоздюк, Я.Л. Іваницький Оцінювання міцності механічних з'єднань листових матеріалів оптико-цифровим методом// Матеріали міжнародної наукової конференції «Механіка: сучасність і перспективи – 2024» С.230-232.				https://drive.google.com/file/d/1JH61eyZp5jflkCCf2F0LpasgvM1Id-Yp/view?usp=drive_link/
Відділ 2						
1	стаття	Andreikiv O., Dolinska I., Nastasiak S., Zviahin N. Development of a Method for Determining the Residual Life of Structural Elements with Cracks Under the Action of Load and Corrosive Environment, as well as the Application of Corrosion Inhibitors to Enhance It. <i>Corrosion</i> . 2024. Vol. 80. Is. 5. P. 530–538.	6541030	Scopus	Q3	https://doi.org/10.5006/4433
2	стаття	Andreikiv O.Ye., Dolinska I.Ya., Zviahin N.S., Liubchak M.O. Acoustic-emission method for determining residual life of power equipment with creep cracks under static load. <i>Materials Science</i> . 2023. Vol. 59. Is. 1. P. 103–111.	6541030	Scopus	Q3	https://doi.org/10.1007/s11003-023-00750-x
3	стаття	Andreikiv O.Ye., Dolinska I.Ya., Liubchak M.O., Nastasiak S.V. The Influence of Operation Degradation of Materials on the Residual Life of Oil Pipelines. <i>Materials Science</i> . 2023. Vol. 59. Is. 4. P. 385–394.	6541030	Scopus	Q3	https://doi.org/10.1007/s11003-024-00789-4
4	стаття	Skalskyi V.R., Dmytrakh I.M., Tsyrlunyk O.T., Syrotyuk A.M., Zvirko O.I. Development of a method for controlled hydrogen fragmentation of medium – carbon steels to reduce their crack resistance. <i>Strength of Materials</i> . 2023. Vol. 55. Is. 6. P. 1101–1106.	6541030	Scopus	Q3	DOI: 10.1007/s11223-024-00600-4

5	стаття	Skalskyi V.R., Stankevych O.M. Acoustic-emission criterion for optimizing the quantity of fibers in the concrete matrix. <i>Materials Science</i> . 2024. Vol. 59. P. 702–710.	6541030		Q3	https://doi.org/10.1007/s11003-024-00831-5
6	стаття	Andreikiv O.Ye., Dolinska I.Ya., Zviahin N.S., Liubchak M.O. Determination of the residual life of a plate with a system of cracks under the action of long-term static load and corrosive environment. <i>Materials Science</i> . 2024. Vol. 59. P. 577–584.	6541030	Scopus	Q3	DOI: 10.1007/s11003-024-00823-5
7	матеріали конференції	Oleksandr Andreykiv, Iryna Dolinska, Sviatoslav Nastasiak, Orest Svirchevskiy. Propagation of high-temperature creep cracks in metals under the influence of hydrogen and neutron irradiation. <i>Structural Integrity Procedia</i> . 2024. Vol. 59. 182–189.	6541030	Scopus		https://doi.org/10.1016/j.prostr.2024.04.027
8	матеріали конференції	Andreykiv Oleksandr, Dolinska Iryna, Nastasiak Sviatoslav, Liubchak Mykola, Kozibroda Serhii Mathematical modeling of the influence of natural factors on the durability of critical structural elements. <i>Proceedings – 14th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT) (19-21 September, 2024, Ceske Budejovice, Czech Republic)</i> . 2024. P. 112–115.	6541030	Scopus		DOI: 10.1109/ACIT62333.2024.10712531
9	матеріали конференції	Posuvailo V.M., Koval'chuk I.V., Ivashenko I.B., Kanyuk Yu.I. and Iurkevych R.M. Structural transformations in oxide ceramic coatings formed on aluminum alloys in silicate electrolyte // Springer Proceedings in Physics. – Vol. 296. – 2023. – P. 27–35.	6541030	Scopus		DOI: 10.1007/978-3-031-42704-6_3
Відділ 3						
1	стаття	Zvirko O., Nykyforchyn H., Krechkovska H., Tsyulnyk O., Hredil M., Venhryniuk O., Tsybailo I. Evaluating hydrogen embrittlement susceptibility of operated natural gas pipeline steel intended for hydrogen service / <i>Engineering Failure Analysis</i> . – 2024. – 163, 108472.	6541030	Scopus/WoS	Q1	https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2024.108472
2	стаття	Vorobel R., Student O., Ivashenko I., Maruschak P., Krechkovska H., Zvirko O., Berehulyak O., Mandziy T., Tsybailo I., Solovei P. Development of a method for computer processing of fractographic images to assess the cohesion of inclusions to the matrix in the weld metal after its operational degradation and hydrogenation // <i>Materialia (MTLA)</i> 34 (2024) 102074.	6541030	Scopus/WoS	Q2	https://doi.org/10.1016/j.mtla.2024.102074
3	стаття	Iasnii, V., Krechkovska, H., Budz, V., Student, O., Lapusta, Y. Frequency effect on low-cycle fatigue behavior of pseudoelastic NiTi alloy / <i>Fatigue and Fracture of Engineering Materials and Structures</i> , 2024, 47(8), pp. 2857–2872	6541030	Scopus/WoS	Q2	https://doi.org/10.1111/ffe.14331
4	стаття	Mytsyk B., Stadnyk V., Demyanyshyn N., Shchepanskyi P., Kost Ya. Piezo-optic and elasto-optic effects in ammonium fluoroberylate crystals // <i>Optical Materials</i> . – 2024. – Vol. 148. – P. 114880(7).	6541030	Scopus/WoS	Q2	https://doi.org/10.1016/j.optmat.2024.114880
5	стаття	Mytsyk B.H., Demyanyshyn N.M., Andrushchak A.S., Maksishko Yu.Ya., Kohut Z.O., Kityk A.V. Charakterization of photoelastic materials by Mach-Zender interferometry Application to trigonal calcium galogermanate (CGG) crystals // <i>J. Appl. Phys.</i> – 2024. – V. 135. – pp. 085111(8).	6541030	Scopus/WoS	Q2	https://doi.org/10.1063/5.0194834

6	стаття	Hvozdet's'kyi V., Padgurskas J., Student M., Pohrelyuk I., Student O., Zadorozhna K., Tkachuk O., Rukuiža R. The tribological properties of plasma electrolytic oxidation layers synthesized on arc spray coatings on aluminum alloys in contact with various friction materials / <i>Coatings</i> 2024, 14(4), 460.	6541030	Scopus/ WoS	Q2	https://doi.org/10.3390/coatings14040460
7	стаття	Tsyrlunyk O. T., Student O. Z., Zvirko O. I., Demianchuk D. O., Venhryniuk O. I. Assessment of hydrogen embrittlement of operated pipe steel using the J-Integral method / <i>Materials Science</i> . – 2024. – 59, №6. – P. 694–701.	6541030	Scopus/ WoS	Q3	https://doi.org/10.1007/s11003-024-00830-6
8	стаття	Zvirko, O.I., Hredil, M.I., Tsyrlunyk, O.T., Venhryniuk, O.I., Nykyforchyn, H.M. Method of assessing the influence of gaseous hydrogen on corrosion and hydrogenation of steels / <i>Materials Science</i> . – 2024. – 59(5). – P. 524–531	6541030	Scopus/ WoS	Q3	https://doi.org/10.1007/s11003-024-00807-5
9	стаття	Krechkovska H. V., Voitovich A. A., Dzyubyk A. R., Kindratskyi B. I., Lampitskyi O. S., Bohun. L. I. Differences in Structure and Properties of the Beam Metal of the Bridge Structure. <i>Mater. Sci.</i> 2024, 59(6), pp. 720–726.	6541030	Scopus/ WoS	Q3	https://doi.org/10.1007/s11003-024-00833-3
10	стаття	Impact Toughness and Fractographic Peculiarities of a Composite Pump Rod Fracture / Krechkovska, H.V., Bakun, B.M., Student, O.Z., Kopei, I.B. // <i>Materials Science</i> , 2024, 59(5), pp. 616–622.	6541030	Scopus/ WoS	Q3	https://doi.org/10.1007/s11003-024-00818-2
11	стаття	Zvirko O.I., Tsyrlunyk O.T., Venhrynyuk O.I., Nykyforchyn H. M. Sensitivity of the J-Integral Method for Estimating the Hydrogen Embrittlement of Ferritic-Pearlitic Pipe Steel. <i>Strength Mater</i> (2024). P. 928-935.	6541030	Scopus/ WoS	Q4	https://doi.org/10.1007/s11223-024-00704-x
12	стаття	Hredil, M., Tsyrlunyk, O., Shtoyko, I., Zvirko, O. Influence of gaseous hydrogen on corrosion of pipeline steel / <i>Procedia Structural Integrity</i> , – 2024. – 59. – P. 151–157	6541030	Scopus		https://doi.org/10.1016/j.prostr.2024.04.023
13	стаття	Nykyforchyn, H., Tsyrlunyk, O., Venhryniuk, O., Zvirko, O. Techniques for investigation of hydrogen influence on fracture toughness and embrittlement of pipeline steels / <i>Procedia Structural Integrity</i> . – 2024. – 59. – P. 125–130.	6541030	Scopus		https://doi.org/10.1016/j.prostr.2024.04.019
14	стаття	Zvirko O. Development of the methodology for assessing the serviceability of existing gas pipelines of Ukraine under green hydrogen transportation. <i>Procedia Structural Integrity</i> . 2024. Vol. 59. P. 120–124.	6541030	Scopus		https://doi.org/10.1016/j.prostr.2024.04.018
15	стаття	Nykyforchyn, H., Tsyrlunyk, O., Venhryniuk, O., Zvirko, O., Student, O., Dzioba, I., Demianchuk, D. Hydrogen role in strain aging of low alloy steels under operation / <i>Procedia Structural Integrity</i> . – 2024. – 59. – P. 82–89	6541030	Scopus		https://doi.org/10.1016/j.prostr.2024.04.013
16	стаття	Maksymiv O., Kyryliv V., Chaikovs'kyi B., Zvirko O. Improvement of durability of structural steels under high contact loading by nanostructuring frictional treatment / <i>Procedia Structural Integrity</i> . 2024. Vol. 59. P. 378-384.	6541030	Scopus, WoS		https://doi.org/10.1016/j.prostr.2024.04.054
17	стаття	Dubyk Y., Zvirko O. In-Vessel Melt Retention analysis of WWER reactor with consideration of corrosion processes. <i>Procedia Structural Integrity</i> . 2024, Vol. 59, P.36-42.	6541030	Scopus		https://doi.org/10.1016/j.prostr.2024.04.007
18	стаття	Krechkovska H., Bakyn B., Kopei I., Student O. Features of fatigue fracture of the composite sucker rod. <i>Procedia Structural Integrity</i> . Vol. 59, 2024. – P.292–298.	6541030	Scopus	-	https://doi.org/10.1016/j.prostr.2024.04.042

19	стаття	Tsybailo I., Krechkovska H., Student O., Svirskia L. Structural aspects of the degradation of the bend stretched zone. Procedia Structural Integrity. Vol. 59, 2024. – P. 307–317.	6541030	Scopus	-	https://doi.org/10.1016/j.prostr.2024.04.044
20	передмова	Evaluation of the surface characteristics of VT8 titanium alloy bio-functionalized through plasma electrolytic oxidation / Imbirovych N., Zvirko O., Povstianoi O., Tkachuk V. // Procedia Structural Integrity. 2024. Vol. 59. P. 413–419.	6541030	Scopus		https://doi.org/10.1016/j.prostr.2024.04.059
21	матеріали конференції	Yasniy, O., Zvirko, O., Nykyforchyn, H., Iasnii, V. Preface - In-service Damage of Materials: Diagnostics and Prediction / Procedia Structural Integrity. – 2024. – 59. – P. 1–2	6541030	Scopus		https://doi.org/10.1016/j.prostr.2024.04.001
22	матеріали конференції	Mytsyk, B., Adamiv V., Demyanyshyn, N., Tesluk I., Shchepanskyi P., Kost' Ya. Photoelasticity of glassy lithium tetraborate and its acousto-optic efficiency // Proceedings - 17th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering, TCSET 2024, October 08-12, 2024, Lviv-Slavske, Ukraine. pp. (4).	6541030	Scopus/ WoS	-	https://doi.org/10.1109/TCSET64720.2024.10755724
23	стаття	Zvirko, O.I., Tsyurulnyk, O.T., Krechkovska, H.V., Hredil M. I., Nykyforchyn H. M., Venhryniuk O. I. & Tsybailo I. O. The influence of the structural-mechanical state of the gas transit pipeline steel on the susceptibility to hydrogen embrittlement. Mater Sci (2024).	6541030	Scopus/ WoS	-	https://doi.org/10.1007/s11003-024-00845-z
24	стаття	Lead germanate: an advanced material for infrared electro-optic modulators. Demyanyshyn N., Buryy O., Mytsyk B., Andrushchak A. Preprint-archives. 2024. pp.(4). ISSN 23318422.		Scopus		https://doi.org/10.48550/arXiv.2410.05282
Відділ 4						
1	стаття	M. P. Savruk, V. S. Kravets, L. Yo. Onyshko, O. I. Kvasniuk Determination of the stress state of an anisotropic body with smooth curvilinear inclusions under longitudinal shear / Materials Science . – 2024. – 59, No. 5. P. 591–600.	6541030	Scopus	Q3	https://doi.org/10.1007/s11003-024-00815-5
2	стаття	Sylovanyuk V. P., Ivantyshyn N. A. The Influence of Inclusions on Mechanical Characteristics of Structural-Heterogeneous Materials (A review) // Materials Science. – 2024. – 59, № 5. – P. 566-576.	6541030	Scopus	Q3	https://doi.org/10.1007/s11003-024-00813-7
3	стаття	Marchenko H. P., Datsyshyn O. P. and Rudavs'ka I. A. Inclined Edge Crack in Elastic Circular Disk Under Contact Loading // International Applied Mechanics. – 2024. – 60, No. 2. P. 179–187.	6541030	Scopus	Q3	https://doi.org/10.1007/s10778-024-01272-y
4	матеріали конференції	Михайло Саврук, Володимир Кравець, Любов Онишко, Олексій Кваснюк. Коефіцієнти інтенсивності напружень для криволінійної тріщини в кусково-однорідному анізотропному тілі за антиплоскої деформації / Математичні проблеми механіки неоднорідних структур: збірник наукових праць 11-ї міжнародної наукової конференції / за заг. ред. Р.М. Кушніра і Ю.В. Токового // Львів: ІППІМ НАН України. – 2024. – Вип. 6. – С. 125–126.	6541030			https://semit2023.refconf.com/data/cnf1668442785/uploads/SEMIT_2023-Conference-book-15-10-2023-V14.pdf
5	матеріали конференції	Андрій Чорненький, Михайло Саврук, Володимир Кравець. Інтегральні рівняння двовимірної задачі теорії пружності для кусково-однорідного анізотропного тіла / Математичні проблеми механіки неоднорідних	6541030			http://iapmm.lviv.ua/mpmns2024/materials/mpmns2024_S0419.pdf

		структур: збірник наукових праць 11-ї міжнародної наукової конференції / за заг. ред. Р.М. Кушніра і Ю.В. Токового // Львів: ІППММ НАН України. – 2024. – Вип. 6. С. 143-144.				
6	матеріали конференції	А. Б. Чорненький, М. П. Саврук, В. С. Кравець Коефіцієнти концентрації та інтенсивності напружень у вершинах отворів у ортотропній пластині / Матеріали міжнародної наукової конференції «Механіка: сучасність і перспективи – 2024» [Електронний ресурс] // Київ: Інститут механіки імені С.П. Тимошенка НАН України - 2024. – С. 38-40.	6541030			https://conf2024.inmech.kyiv.ua
7	матеріали конференції	В. С. Кравець Напружений стан анізотропного тіла з криволінійним ортотропним включенням за антиплоскої деформації / Матеріали міжнародної наукової конференції «Механіка: сучасність і перспективи – 2024» [Електронний ресурс] // Київ: Інститут механіки імені С.П. Тимошенка НАН України – 2024. – С. 41-43. (ISBN 978-617-95378-0-6 ©IMex НАНУ 352 с).	6541030			https://conf2024.inmech.kyiv.ua
8	матеріали конференції	<i>Melnyk V.O., Didukh A.V.</i> Antiplane deformation of an anisotropic elastic-plastic body with a filled crack // Матеріали міжнародної наукової конференції «Механіка сучасність і перспективи» 7-11 жовтня 2024. – Київ. 2024. – С. 245.	6541030			https://conf2024.inmech.kyiv.ua
9	матеріали конференції	<i>Filipov M.V., Ivantyshyn N.A.</i> Torsional strength of a transversally isotropic cylinder containing a system of healed crack // Матеріали міжнародної наукової конференції «Механіка сучасність і перспективи» 7-11 жовтня 2024. – Київ. 2024. – С. 35-37.	6541030			https://conf2024.inmech.kyiv.ua
10	матеріали конференції	<i>Sylovanyuk V., Melnyk V.</i> Crack healing in anisotropic elastic-plastic plate under tensile load // 36. наук. праць 11-тої Міжнародної наукової конференції «Математичні проблеми механіки неоднорідних структур» 24-26 вересня 2024. – Львів. 2024. – С. 153-154.	6541030			http://iapmm.lviv.ua/mpmns2024/materials/mpmns2024_S0425.pdf
11	матеріали конференції	<i>Sylovanyuk V., Filipov M.V.</i> Torsional crack healing in a nonhomogeneous cylinder 36. наук. праць 11-тої Міжнародної наукової конференції «Математичні проблеми механіки неоднорідних структур» 24-26 вересня 2024. – Львів. 2024. – С. 131-132	6541030			http://iapmm.lviv.ua/mpmns2024/materials/mpmns2024_S0411.pdf
Відділ 5						
1	стаття	The tribological properties of plasma electrolytic oxidation layers synthesized on arc spray coatings on aluminum alloys in contact with various friction materials / V. Hvozdet's'kyi, J. Padgurskas, M. Student, I. Pohrelyuk, O. Student, K. Zadorozhna, O. Tkachuk, R. Rukuiža. <i>Coatings</i> . 2024. 14. 460.	6541230	Scopus / WoS	Q2	https://doi.org/10.3390/coatings14040460
2	стаття	Effect of stage gas nitriding on corrosion and wear resistance of Ti6Al4V alloy in physiological environment / O.V. Tkachuk, S.E. Sheykin, S.M. Lavrys, I.Yu. Rostotskii, M.-O.M. Danyliak, I.M. Pohrelyuk, R.V. Proskurnyak // <i>Vacuum</i> . – 2024. – Vol. 230. – Article number 113713. – P. 1–10.	6541230	Scopus / WoS	Q1	https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2024.113713
3	стаття	Kinetics of Gas Carburizing of Zr-1%Nb Alloy / V.S. Trush, I.M. Pohrelyuk,	6541030	Scopus	Q3	https://doi.org/10.1007/s11003-024-

		A.G. Lyk'yanenko, T.M. Kravchyshyn, V.M. Fedirko, V.M. Korendii, I.V. Kovalchuk // <i>Materials Science</i> . – 2024. Vol. 59. P. 623–629.				00819-1
4	стаття	Effect of surface modification by nitrogen and oxygen on mechanical performance of Zr-1%Nb alloy / V.S. Trush, P.I. Stoev, V.M. Fedirko, M.A. Tikhonovsky, I.M. Pohrelyuk, A.G. Luk'yanenko, S.M. Lavrys, A.E. Stetsko, V.M. Korendiy, I.Z. Butrynskyi. <i>Problems of Atomic Science and Technology</i> . 2024. № 2 (150). P. 96-100.	6541030	Scopus	Q3	https://doi.org/10.46813/2024-150-096
5	стаття	Tri H-Induced local disorder in the structure of Ti ₂ Ni-type Hf(Zr) ₄ Fe ₂ O _x compounds / I.Yu. Zavaliy, I.V. Koval'chuk, R.V. Denys, R. Černý, V. Pecharsky, P. Zavaliy // <i>Journal of Alloys and Compounds</i> . – Volume 980, –15 April 2024. – Article number 173531.	6541030	Scopus / WoS	Q1	https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2024.173531
6	стаття	Tribological Characteristics of Titanium after Combined Treatment / I.M. Pohrelyuk, M.M. Student, Kh.R. Zadorozhna, S.M. Lavrys, T.M. Kravchyshyn, I.V. Kovalchuk // <i>Materials Science</i> . – 2024. – 59(6). P. 746-753.	6541030	Scopus	Q3	https://doi.org/10.1007/s11003-024-00836-0
7	стаття	Anticorrosion protection of low-carbon steel by the eco-friendly composition based on gum arabic / Danyliak M.-O., Lavrys S., Rizun Y., Korniy S. // <i>Advances in Materials Science and Engineering</i> . 2024. Vol. 2024. No. 528033.	6541030	Scopus	Q2	https://doi.org/10.1155/2024/5528033
8	стаття	Features of microstructural evolution and corrosion behavior of Ti6Al4V titanium alloy fabricated from elemental powder blends / S. Lavrys, I. Pohrelyuk, D. Savvakín, K. Shliakhetka, M.-O. Danyliak // <i>Key Engineering Materials</i> . – 2024. – Vol. 973. – P. 29–35.	6541030	Scopus	Q4	https://doi.org/10.4028/p-gvgzk5
9	стаття	Matijolius T., Pohrelyuk I., Lavrys S., Stailiynas L., Selskien A., Stiinskaitl A., Ragelien L., Smailys A., Andriulis A., Padgurskas J. Wear resistance and antibacterial properties of 3D-printed Ti6Al4V alloy after gas nitriding // <i>Tribology International</i> . 2024. Vol. 197. No. 109839.	6541030	Scopus / WoS	Q1	https://doi.org/10.1016/j.triboint.2024.109839
10	стаття	Optical characteristics of structures with silicon nanowires and metal nanoparticles [darinių su silicio nanovielomis ir metalo nanodalelėmis optinės charakteristikos] / O. Havryliuk, O. Tkachuk, M. Terebinska, O. Semchuk; A. Biliuk // <i>Lithuanian Journal of Physics</i> . – Open Access. – Volume 64, Issue 1, Pages 40 – 47 2024.	6541030	Scopus	Q4	https://doi.org/10.3952/physics.2024.64.1.4
11	стаття	Modeling of Laser-Modified Layer Reinforced With Silicon Carbide Particles on an Aluminum Alloy / I.B. Ivasenko, O.R. Berehulyak, T.S. Mandziy, V.M. Posuvailo, R.A. Vorobel // <i>Materials Science</i> , 2024, 59(6). – P. 754–761.	6541030	Scopus	Q3	https://doi.org/10.1007/s11003-024-00837-z
12	стаття	Corrosion protection of highly porous titanium by surface engineering / Khrystyna Shliakhetka, Iryna Pohrelyuk, Serhii Sheykin, Serhii Lavrys, Martin Balog, Kateryna Kamyshnykova // <i>Surface & Coatings Technology</i> . – 482. – 2024.- 130663.	6541030	Scopus	Q1	https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2024.130663
13	матеріали конференції	Improving corrosion resistance of additively manufactured Ti6Al4V titanium alloy by post heat treatment / S. Lavrys, M.-O. Danyliak, I. Pohrelyuk, O. Tkachuk // <i>Procedia Structural Integrity</i> . – 2024. – Vol. 53. – P. 246–253.	6541030	Scopus		https://doi.org/10.1016/j.prostr.2024.01.030

14	матеріали конференції	Analysis of Crystal Structure of Oxide Ceramic Coatings Formed on VT5 and VT14 Titanium Alloys / V. Posuvailo, I. Koval'chuk, I. Ivasenko, R. Iurkevych // Springer Proceedings in Physics. – 2024. – 253 SPP. – P. 435–441.	6541030	Scopus		https://doi.org/10.1007/978-3-031-67519-5_29
Відділ 6						
1	стаття	Korniy, S.; Halaichak, S.; Chuchman, M.; Vynar, V.; Datsko, B. Effect of anodic treatment on the electrocatalytic activity of electrodeposited Ni-Mo coatings as cathode materials for hydrogen evolution reaction // <i>Colloids and surfaces A: physicochemical and engineering aspects</i> , 2024, v. 705, id. 135677 (8 pp.)	6541230	Scopus WoS	Q1	https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2024.135677
2	стаття	Danyliak M., Zin I., Korniy S. Corrosion inhibition of low-alloy carbon steel by gum Arabic and zinc acetate in neutral chloride-containing environment // <i>Journal of industrial and engineering chemistry</i> . – 2024. – Vol. 129. – P. 267-277.	6541030	Scopus WoS	Q1	https://doi.org/10.1016/j.jiec.2023.08.039
3	стаття	Tkachuk, O.; Sheykin, S.; Lavrys, S.; Rostotskii, I.; Danyliak, M.-O.; Pohrelyuk, I.; Proskurnyak, R. Effect of stage gas nitriding on corrosion and wear resistance of Ti6Al4V alloy in physiological environment // <i>Vacuum</i> , 2024, v. 230, id. 113713 (10 pp.).	6541230	Scopus WoS	Q1	https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2024.113713
4	стаття	Khlopyk O.; Korniy S.; Zin I.; Holovchuk M. Corrosion inhibition of aluminium alloy in NaCl solution by glycerol from biodiesel production // <i>Chemical Engineering Communications</i> . – 2024. – Vol. 211, No. 1. – P. 124-132.	6541030	Scopus WoS	Q2	https://doi.org/10.1080/00986445.2023.2223126
5	стаття	Korniy, S.; Halaichak, S.; Chuchman, M.; Khoma, M.; Vynar, V. Characterization and electrodeposition mechanism of Ni–Mo coatings from self-regulating electrolyte // <i>Results in Surfaces and Interfaces</i> , 2024, v. 17, id. 100305 (9 pp.).	6541230	Scopus WoS	Q2	https://doi.org/10.1016/j.rsufi.2024.100305
6	стаття	Protsenko, V.; Sukhatskyi, O.; Butyrina, T.; Frolova, L.; Korniy, S. Micromodification of nickel-based coatings electrodeposited from a deep eutectic solvent with lanthanum as a way to improve electrocatalytic performance and corrosion resistance // <i>Materials Letters</i> , 2024, id. 136892 (5 pp.).	6541230	Scopus WoS	Q2	https://doi.org/10.1016/j.matlet.2024.136892
7	стаття	Protsenko V., Pavlenko L., Bobrova L., Korniy S., Danilov F. Electrodeposition of coatings from urea–choline chloride-based plating baths containing Ni (II) and Ce (III) chloride salts and electrocatalytic activity of electrodeposits towards the hydrogen evolution reaction // <i>Journal of Solid State Electrochemistry</i> . –2024. – Vol. 28, No. 5. –P. 1641-1655.	6541230	Scopus WoS	Q2	https://doi.org/10.1007/s10008-023-05499-6
8	стаття	Korniy, S.; Danyliak, M.-O.; Zin, I. Zeolite-based anti-corrosion pigments for polymer coatings: a brief review // <i>Advances in Polymer Technology</i> , 2024, v. 2024, no. 1, id. 6533170 (10 pp.).	6541030	Scopus WoS	Q2	https://doi.org/10.1155/2024/6533170
9	стаття	Danyliak M.-O., Lavrys S., Rizun Yu., Korniy S. Anticorrosion protection of low-carbon steel by the eco-friendly composition based on gum Arabic. <i>Advances in Materials Science and Engineering</i> , v. 2024, id. 5528033 (10 pp.)	6541030	Scopus WoS	Q2	https://doi.org/10.1155/2024/5528033
10	стаття	Zin I., Datsko B., Khlopyk O., Sobodosh N., Korniy S. Effect of zeolite-phosphate anti-corrosion pigment on protective properties of epoxy coating on	6541030	Scopus WoS	Q3	https://doi.org/10.1007/s11003-024-00825-3

		carbon steel // <i>Materials Science</i> . – 2024. – Vol. 59, Is.6. – P. 658-665.				
11	стаття	Syza O., Korolev O., Savchenko O., Korniy S., Bogomolov O. V. The nature of the formation of adsorption layers on aluminum surfaces under the inhibitory protection by plant extracts // <i>Physics and Chemistry of Solid State</i> . – 2024. – Vol. 25, No. 2. – P. 368-374.	6541030	Scopus WoS	Q3	https://doi.org/10.15330/pcss.25.2.368-374
12	стаття	Khoma M., Vynar V., Chuchman M., Vasylyv C., Ivashkiv V., Halaichak S. Influence of hydrogen sulphide on the corrosion and hydrogenation of 07Cr16Ni6 steel // <i>Corrosion Engineering, Science and Technology</i> . – 2024. – Vol. 59, No. 4. – P. 249-258.	6541230	Scopus WoS	Q3	https://doi.org/10.1177/1478422X241246677
13	стаття	Pokhmurskii V., Khoma M., Chuchman M., Vasylyv K., Ratska N. Effect of temperature and pressure on corrosion and hydrogenation of steel in chloride-acetate environment with different concentrations of hydrogen sulfide and carbon dioxide // <i>Materials Science</i> . – 2024. – Vol. 59, Is. 5. – P. 519-523.	6541230	Scopus WoS	Q3	https://doi.org/10.1007/s11003-024-00806-6
14	стаття	Грешта В., Наривский О., Джус А., Вынар В., Яр-Мухамедова Г., Мукашев К., Бейсен Н., Мусабек Г., Иманбаева А., Зелеле Д., Атчибаев Р., Кемельжанова А. Коррозионное поведение магниевых сплавов НЗ30К и НЗ30К, легированных серебром, в модельном растворе процесса остеосинтеза // <i>Eurasian Physical Technical Journal</i> . – 2024. – Vol. 21, Is. 3. – P. 29–36.	6541230	Scopus	Q3	https://doi.org/10.31489/2024No3/29-36
15	стаття	Trembach B., Silchenko Y., Sukov M., Ratska N., Duriagina Z., Krasnoshapka I., Rebrowa O. Development of a model of transition element factor of alloying elements of self-shielding flux-cored powder wire and optimization of its core filler composition // <i>Materials Science</i> . – 2024. – Vol. 59, Is. 6. – P.733-740.	6541230	Scopus WoS	Q3	https://doi.org/10.1007/s11003-024-00834-2
16	стаття	Halaichak S., Vynar V., Datsko B., Danylchuk M. Preparation of electrochemical Ni–Mo coatings from self-regulating electrolytes // <i>Materials Science</i> . – 2024. – Vol. 59, Is. 5. – P. 561-565.	6541230	Scopus WoS	Q3	https://doi.org/10.1007/s11003-024-00812-8
17	стаття	Hertsyk O., Izhyk O., Yezerska O., Kovbuz M., Holovchuk M., Eliyachevskyy Y., Tashak M. Peculiarities of modification of amorphous alloys surface with oligomer coatings from alcohol solutions // <i>Materials Science</i> . – 2024. – Vol. 59, Is. 6. – P. 666-672.	6541230	Scopus WoS	Q3	https://doi.org/10.1007/s11003-024-00826-2
18	стаття	Lavrys S., Pohrelyuk I., Savvakina D., Shliakhetka K., Danyliak M.-O. Features of microstructural evolution and corrosion behavior of Ti6Al4V titanium alloy fabricated from elemental powder blends // <i>Key Engineering Materials</i> . – 2024. – Vol. 973. – P. 29-35.	6541230	Scopus WoS	Q4	https://doi.org/10.4028/p-GvGzk5
19	стаття	Protsenko V., Makhota D., Butyrina T., Korniy S., Danilov F. Anodic surface treatment of nickel in eutectic ionic liquids based on choline chloride for electrochemical polishing and enhancement of electrocatalytic activity in hydrogen evolution reaction // <i>Issues of Chemistry & Chemical Technology/Voprosy Khimii & Khimicheskoi Tekhnologii</i> . – 2024. – No. 1. – P. 89-98.	6541230	Scopus WoS	Q4	https://doi.org/10.32434/0321-4095-2024-154-3-145-154

20	стаття	Protsenko V., Makhota D., Korniy S., Butyrina T., Danilov F. Influence of anodic treatment of nickel in deep eutectic solvents on electrocatalytic activity in oxygen evolution and urea oxidation reactions // <i>Issues of Chemistry & Chemical Technology/Voprosy Khimii & Khimicheskoi Tekhnologii</i> . – 2024. – Vol. 3. – P. 145-154.	6541230	Scopus WoS	Q4	https://doi.org/10.32434/0321-4095-2024-154-3-145-154
21	стаття	Protsenko V., Makhota D., Butyrina T., Korniy S., Danilov F. Influence of anodic treatment of a copper-nickel alloy in a eutectic mixture of choline chloride and urea on the surface morphology and electrocatalytic behavior in the hydrogen evolution reaction // <i>Issues of Chemistry & Chemical Technology/Voprosy Khimii & Khimicheskoi Tekhnologii</i> . – 2024. – Vol. 3. – P. 136-144.	6541230	Scopus WoS	Q4	https://doi.org/10.32434/0321-4095-2024-154-3-136-144
22	стаття	Lavrys S., Danyliak M.-O., Pohrelyuk I., Tkachuk O. Improving corrosion resistance of additively manufactured Ti6Al4V titanium alloy by post heat treatment // <i>Procedia Structural Integrity</i> . – 2024. – Vol. 53. – P. 246-253.	6541230	Scopus	-	https://doi.org/10.1016/j.prostr.2024.01.030
Відділ 7						
1	стаття	Zavaliy, I.Y., Koval'chuk, I.V., Denys, R.V., Cherny R., Pecharsky V., Zavaliy P. H-Induced local disorder in the structure of Ti ₂ Ni-type Hf(Zr) ₄ Fe ₂ O _x compounds // <i>Journal of Alloys and Compounds</i> 980 (2024) 173531 (1-12 p.).	6541030	Scopus, WoS	Q1	https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2024.173531
2	стаття	Yu. Verbovytskyy, V. Oprysk, I. Zavaliy, Kh. Vlad, V. Berezovets, Yu. Kosarchyn, The impact of La/Y and Ni/Co substitutions on the gas-phase and electrochemical hydrogenation properties of the La _{3-x} Mg _x Ni ₉ alloys // <i>Journal of Alloys and Compounds</i> 977 (2024) 173247 (1-11 pp).	6541030	Scopus, WoS	Q1	https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2023.173247
3	стаття	Yu. Verbovytskyy, Kh. Vlad, I. Zavaliy, V. Hreb, O. Kononiuk, New multiphase R-Mg-Ni based alloys with non-super and super stacking structures as a promising negative electrodes for Ni-MH batteries // <i>Journal of Energy Storage</i> 96 (2024) 112740 (1-18 pp).	6541030	Scopus, WoS	Q1	https://doi.org/10.1016/j.est.2024.112740
4	стаття	F.D. Manilevich, Yu.K. Pirskyy, A.V. Kutsyi, V.V. Berezovets, V.A. Yartys. Aluminium as an efficient energy storage substance for the catalysed generation of hydrogen from water. <i>Journal of Energy Storage</i> 96 (2024) 112748,1-8	6541230	Scopus, WoS	Q1	https://doi.org/10.1016/j.est.2024.112748
5	стаття	V.A. Yartys, L.G. Akselrud, R.V. Denys, P. Vajeets-ton, B. Ouladdiaf, R. Dankelman, J. Plomp, A. Koldemir, L. Schumacher, R.K. Kremer, R. Pottgen, D.S. Wragg, B.G. Fischer Eggert, V. Berezovets, Crystal, Magnetic Structures, and Bonding Interactions in the TiNiSi-Type Hydride CeMgSnH: Experimental and Computational Studies. <i>Chem. Mater.</i> 2024, 36, 6257–6268.	6541230	Scopus, WoS	Q1	https://doi.org/10.1021/acs.chemmater.4c01104
6	стаття	V.A. Yartys, R.V. Denys, L.G. Akselrud, P. Vajeets-ton, R. Dankelman, J. Plomp, T. Block, R. Pöttgen, D. Wragg, B.G. Fischer Eggert, V. Berezovets. Structure and bonding in TiNiSi type LaMgSnH intermetallic hydride. <i>Journal of Alloys and Compounds</i> 976 (2024) 173198, 1-10.	6541030	Scopus, WoS	Q1	https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2023.173198
7	стаття	Yu. Verbovytskyy, Kh. Vlad, I. Zavaliy, B. Rożdżyńska-Kiełbik, V. Pavlyuk, Crystal structure and hydrogen sorption properties of Nd _{0.5} Y _{0.5} MgNi _{4-x} Co _x alloys (x	6541030	Scopus, WoS	Q2	https://doi.org/10.1016/j.solidstatesciences.2024.107674

		= 0–3) // Solid State Sciences 156 (2024) 107674 (1-9 pp).				
8	стаття	Orest Kuntiy, Liliya Bazylyak, Andriy Kytsya, Galyna Zozulya, Mariana Shepida Electrochemical synthesis of metal nanoparticles: A Review // “Biointerface Research in Applied Chemistry”. – 2024. – Vol. 14(4). – Article ID 84 (24 pp.)	6541030	Scopus	Q2	https://doi.org/10.33263/BRIAC144.083
9	стаття	Kononiuk, O., Zavaliy, I., Berezovets, V., Kytsia, A., Borukh, I. Hydrogen generation by hydrolysis of magnesium hydride composites with TiFe/Ti ₃ Fe ₃ O and graphite. <i>Material Science</i> , 59 , 313–319 (2023). https://doi.org/10.1007/s11003-024-00779-6	6541030	Scopus	Q3	https://doi.org/10.1007/s11003-024-00779-6
10	стаття	Kononiuk O., Zavaliy I., Berezovets V., Kytsia A., Borukh I. Synthesis and Hydrogen Sorption Proper-ties of MgH ₂ Composites with TiFe and Ti ₃ Fe ₃ O Additives. <i>Material Science</i> , 59 , 198–204 (2023).	6541030	Scopus, WoS	Q3	https://doi.org/10.1007/s11003-024-00763-0
11	стаття	Bazylyak L., Sheparovych R., Lyutyi P., Shepida M., Kuntiy O. Kytsya A. Synthesis and catalytic properties of bimetallic nanoparticles Ag(Pd) // <i>Materials Science</i> – 2024. – Vol. 59. – № 6 – p. p. 776–782	6541030	Scopus, WoS	Q3	https://link.springer.com/article/10.1007/s11003-024-00840-4
12	стаття	Ye. M. Brodnikovskiy, V. Ya. Podhurska, N. O. Lysunenکو, D. M. Brodnikovskiy, I. O. Polishko, O. V. Bezdorozhev, A. A. Kyrsha, O. D. Vasylyev / The influence of the anode structure on the electrical properties of a solid oxide fuel cell <i>Materials Science</i> , 2024, vol. 59, № 4, pp. 443–450.	6541030	Scopus	Q3	https://doi.org/10.1007/s11003-024-00796-5
13	стаття	Yu.V. Kovtun, A.S. Kuprin, V.Ya. Podhurska / Sputtering yields of TiC and MAX phase Ti ₂ AlC using Ne, Ar, Xe ions // <i>Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B</i> , 2024, 554, 165433.	6541030	Scopus, WoS	Q3	https://doi.org/10.1016/j.nimb.2024.165433
14	стаття	V. Podhurska, O. Kuprin, M. Bortnitskaya, O. Ostash, T. Prikhna, R. Chepil, V. Sverdun, I. Kolodiy, V. Belous / Structural and Tribology Properties of Ti-Al-C Coatings Deposited by Vacuum Arc Method // <i>Solid State Phenomena</i> , 2024, 355, p. 107–115.	6541030	Scopus, WoS	Q3	https://doi.org/10.4028/p-w89OBM
15	стаття	Kytsya Andriy, Bazylyak Liliya, Zavaliy Ihor. Numerical simulations of the kinetics of metal nanoparticles formation // <i>International Journal of Chemical Kinetics</i> .	6541030	Scopus	Q3	
16	стаття	I.O. Klimenko, V.A. Belous, V.Ya. Podhurska, O.P. Ostash, V.D. Ovcharenko, G.N. Tolmachova, I.V. Kolodiy, M.G. Ishchenko, I.M. Babayev, O.S. Kuprin / Tribological properties at 20 and 500°C of TiN and CrN cathodic arc coatings deposited on Ti-6Al-4V alloy // <i>East European Journal of Physics</i> , 2024, 2024(1), p. 380–385.	6541030	Scopus, WoS	Q4	https://doi.org/10.26565/2312-4334-2024-1-38
17	стаття	T. Hafner, J. Hafner, F. Kimm, V. Bovda, O. Bovda, O. Kuprin, A. Pikalov, K. Lentsov, P. Schikhaylo, Y. Onyschuk, A. Tarasuk, V. Podhurska, B. Vasylyv, O. Shcheretsky, I. Vorona, R. Yavetskiy / Structural and Mechanical Properties of SiC-Rich By-Products of the Metal Grade Si Process // <i>Materials Science Forum</i> , 2024, Vol. 1113, p. 87-94.	6541030	Scopus, WoS	Q4	doi:10.4028/p-V1q03D
18	стаття	Bazylyak L., Lyutyi P., Vynar V., Shepida M., Kuntiy O., Kytsya A. Synthesis of	6541030			doi: 10.30598/ijcr

		Ni(Co)/Pd polymetallic nano-structures and their catalytic activity in p-nitrophenol reduction processes // «Indonesian Journal of Chemical Research». – 2024.–vol. 12. – issue. 1. – p. p. 9–15				
19	стаття	Киця А. Р., Шепіда М. В., Базиляк Л. І., Головчук М. Я., Кунтий О. І. Кінетичні особливості формування наночастинок платини на поверхні кремнію гальванічним заміщенням у середовищі DMSO // Фізико-хімічна механіка матеріалів. – 2024. – № 5. – 70–77.	6541030			http://pcmm.ipm.lviv.ua/pcmm-2024-5u.pdf
20	стаття	Ю.В. Вербовицький, Фазові та структурні дослідження сплавів Ce–Zn–Ga // Фізико-хімічна механіка матеріалів. – 2024. – № 1. – 70–77.	6541030			http://pcmm.ipm.lviv.ua/pcmm-2024-1u.pdf
21	стаття	Ю. Вербовицький. Статистичний аналіз досліджень електродних матеріалів типу La–Mg–Ni для нікель-металогібридних батарей за 2000–2024 роки // Фізико-хімічна механіка матеріалів. – 2024. – № 3. – 22–32.	6541030			http://pcmm.ipm.lviv.ua/pcmm-2024-3u.pdf
22	стаття	Кононюк О. П., Березовець В. В., Завалій І. Ю., Борух І. В., Чекайло М. В. Генерування водню гідро-лізом гібридних композитів магнію з додатками ZrNi _{0,5} Al _{1,5} та графіту // Фізико-хімічна механіка матеріалів. 2024. №4. С.95–102.	6541030			http://pcmm.ipm.lviv.ua/pcmm-2024-4u.pdf
23	стаття	І. Є. Марчук, І. Ю. Завалій, Т. М. Засадний. Наводнення нікелю та матеріалів на його основі (огляд). Фізико-хімічна механіка матеріалів. 2024. №6. С.	6541030			http://pcmm.ipm.lviv.ua/pcmm-2024-6u.pdf
24	стаття	В.Я. Подгурська, Р.В. Чепіль, М.М. Кузьменко, О.П. Остап Тривала жаростійкість і електро-провідність матеріалів у катодному і анодному середовищах паливних комірок // Фізико-хімічна механіка матеріалів. – 2024. – № 5. – 31-37.	6541030			http://pcmm.ipm.lviv.ua/pcmm-2024-5u.pdf
25	стаття	І. О. Клименко, В. А. Білоус, В. Я. Подгурська, М. М. Швед, Г. М. Толмачова, І. В. Колодій, В. Д. Овчаренко, М. Г. Іщенко, І. М. Бабаєв, О. С. Купрін Структура і трибологічні властивості вакуумно-дугових покриттів MoN // Фізико-хімічна механіка матеріалів. – 2024. – № 6. – 31-37.	6541030			http://pcmm.ipm.lviv.ua/pcmm-2024-6u.pdf
26	стаття	М. Сидорко, М. Яцишин, А. Зелінський, Н. Думанчук, І. Марчук, О. Решетняк. Порівняння адсорбційних стосовно Cr(VI) властивостей поліаніліну та композита цеоліт/поліанілін // Вісник Львівського університету. Серія хімічна. – 2024. – 65. – С. 244-263.	6541030			http://doi.org/10.30970/vch.6501.244 http://publications.lnu.edu.ua/bulletins/index.php/chemisrty/article/view/12412
27	стаття	Базиляк Л. І., Любий П. Я., Пілюк Я. В., Киця А. Р. Синтез триметалевих наноструктур Ni/Co/Ag // «Вісник Львівського національного університету імені Івана Франка. Серія хімічна». – ISSN2078–5615. – 2024. – вип. 65 – с. с. 308–317	6541030			http://dx.doi.org/10.30970/vch.6501.308 http://publications.lnu.edu.ua/bulletins/index.php/chemisrty/article/view/12417
28	стаття	Базиляк Л. І., Пілюк Я. В., Галатин І. З., Киця А. Р., Завалій І. Ю. Каталітична активність наночастинок нікелю в процесі отримання водню розкладом гідразину // Збірник «Праці НТШ. Хімія і біохімія». – 2024 – т. LXXV – с. с. 136–143	6541030			https://ntsh-chem.github.io/ua/journals/Volume_LXXV_2024/Volume_LXXV_20

						24.html
Відділ 8						
1	стаття	Dyvak M., Manzhula V., Melnyk A., Rusyn B., Spivak I. (2024). Modeling the Efficiency of Biogas Plants by Using an Interval Data Analysis Method. <i>Energies</i> 17, 14: 3537.	6541030	Scopus, WoS	Q1	https://doi.org/10.3390/en17143537
2	стаття	Rusyn B., Lutsyk O., Kosarevych R., Kapshii O., Karpin O., Maksymyuk T., Gazda J. (2024). Rethinking Deep CNN Training: A Novel Approach for Quality-Aware Dataset Optimization, in <i>IEEE Access</i> , vol. 12, pp. 137427-137438.	6541030	Scopus, WoS	Q1	https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3414651
3	тези конференції	Shubyn B., Maksymyuk T., Gazda J., Rusyn B., Mrozek D. (2024). Federated Learning: A Solution for Improving Anomaly Detection Accuracy of Autonomous Guided Vehicles in Smart Manufacturing. In: Luntovskyy, A., Klymash, M., Melnyk, I., Beshley, M., Schill, A. (eds) Digital Ecosystems: Interconnecting Advanced Networks with AI Applications. TCSET 2024. Lecture Notes in Electrical Engineering, vol 1198.	6541030	Scopus	Q4	https://doi.org/10.1007/978-3-031-61221-3_36
4	тези конференції	Mishakin, M., Dumych, S., Andrushchak, V., Rusyn, B., Maksymyuk, T., Gazda, J. (2024). Immersive Multi-Flow Control System for the Metaverse of Things. 2024 IEEE 17th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET), pp.490-493.	6541030	Scopus		https://doi.org/10.1109/TCSET64720.2024.10755659
Відділ 9						
1	стаття	Javorskyj I., Yuzefovych R., Lychak O., Matsko I. Hilbert transform for covariance analysis of periodically nonstationary random signals with high-frequency modulation // <i>ISA Transactions</i> , 144, 452–481, 2024.	6541030	Scopus	Q1	https://doi.org/10.1016/j.isatra.2023.10.025
2	стаття	Javorskyj I., Yuzefovych R., Lychak O., Trokhym G., Varyvoda M. Methods of periodically non-stationary random processes for vibrations monitoring of rolling bearing with damaged outer race https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=86c72c0AAAAJ&sortby=pubdate&citation_for_view=86c72c0AAAAJ:wbdj-CoPYUoC// Digital Signal Processing: A Review Journal, 145, 2024, 104343.	6541030	Scopus	Q2	https://doi.org/10.1016/j.dsp.2023.104343
3	праці конференції	Yuzefovych R., Javorskyj I., Lychak O., Torba Yu., Sbrodov Ye., Komarnytskiy B. Correlation matrix for analysis of the covariance and spectral structures of PNRP // Proceedings of 14 th International Conference on Advanced Computer Information Technologies, Ceske Budejovice, Czech Republic, 19-21 September 2024. P. 158–161. doi: 10.1109/ACIT62333.2024.10712471	6541030	Scopus		https://doi.org/10.1109/ACIT62333.2024.10712471
4	праці конференції	Javorskyj I., Yuzefovych R., Lychak O., Semenov P., Sliepko R. Demodulation of the simulated periodically non-stationary random signal with Hilbert transform // CEUR Workshop Proceedings, 2 nd International Workshop on Computer Information Technologies in Industry 4.0, CITI 2024, 12–14 June 2024, Ternopil, Ukraine, 3742, pp. 127–136.	6541030	Scopus		CEUR Workshop Proceedings, ISSN: 16130073

5	праці конференції	Yuzefovych R.M., Javorskyj I.M., Lychak O.V., Khmil R.I., Trokhym G.R. Analysis of the vibration signals based on PCRP representation // 4rd International Workshop on Information Technologies: Theoretical and Applied Problems (ITTAP-2024), Ternopil, Ukraine, October 23-25, 2024.	6541030	Scopus		
6	праці конференції	Yuzefovych R.M., Torba Yu.I., Javorskyj I.M., Sbrodov Ye.V., Lychak O.V. Method for analysis of periodically non-stationary properties of vibrations for a gas-turbine engine with unbalanced rotor // Proceedings of International Conference "Welding and Related Technologies" (WRT 2024), Yaremche, Ukraine, 7-10 October 2024.	6541030	Scopus		
Відділ 10						
1	стаття	Balitskii A.I., Syrotyuk A.M., Ivaskevich L.M., Balitskii O.A., Kochmanski P., Kolesnikov V.O. Hydrogen accelerated nanopore nucleation, crack initiation and propagation in the Ni-Co superalloys. <i>International Journal of Hydrogen Energy</i> . 2024. Vol. 82. P. 320–332.	6541030	Scopus / WoS	Q1	https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2024.07.390
2	стаття	Balitskii A.I., Osipowicz T.K., Abramek K.F., Eliaz J.J., Mrozik M. Modifying injection equipment components for their adaptation to work with greener hydrogen-containing fuels for non-road vehicle engines. <i>Energies</i> . 2024. Vol. 17, Is. 13. Art. no. 3262.	6541030	Scopus / WoS	Q1	https://doi.org/10.3390/en17133262
3	стаття	Dmytrakh I.M., Syrotyuk A.M., Leshchak R.L. Special diagram for hydrogen effect evaluation on mechanical characterizations of pipeline steel. <i>Journal of Materials Engineering and Performance</i> . 2024. Vol. 33, Is. 7. P. 3441–3454.	6541030	Scopus / WoS	Q2	https://doi.org/10.1007/s11665-023-08215-7
4	стаття	Ivanytskyi Y., Blikharskyi Y., Şep J., Blikharskyi Z., Selejdak J., Holian O. Evaluation of the technical condition of pipes during the transportation of hydrogen mixtures according to the energy approach. <i>Applied Sciences (Switzerland)</i> . 2024. Vol. 14, Is. 12. Art. no. 5040.	6541030	Scopus / WoS	Q2	https://doi.org/10.3390/app14125040
5	стаття	Balitskii A. I., Kvasnytska Y. H., Ivaskevych L. M., Kvasnytska K. H., Balitskii O. A., Miskiewicz R. M., Noha V. O., Parkhomchu Z. V., Veis V. I., Dowejko J. M. Improvement of hydrogen-resistant gas turbine engine blades: single-crystal superalloy manufacturing technology. <i>Materials</i> . 2024. Vol. 17, Is. 17. Art. no. 4265.	6541030	Scopus / WoS	Q2	https://doi.org/10.3390/ma17174265
6	стаття	Skalskyi V.R., Dmytrakh I.M., Pochapskyi Ye.P., Mokryy O.M., Syrotyuk A.M., Klym B.P., Kaniuk Yu.I., Romanysyn I.M., Velykyi P.P., Dolishniy P. M. Investigation of the influence of surface treatment and hardening of 60S2A steel on its volumetric damage by the acoustic test method. <i>Materials Science</i> . Vol. 60, No. 1. (Article in press).	6541230	Scopus / WoS	Q3	https://doi.org/10.1007/s11003-024-00844-0
7	стаття	Ivanytskyi Y., Blikharskyi Z.Y., Maksymenko O.P., Panchenko O.V., Blikharskyi Y.Z. Development of the methodology for monitoring the technical state of bridge structures and establishment of safe operating period. 2024. <i>Materials Science</i> . Vol. 59, No. 6. P. 711–719.	6541030	Scopus / WoS	Q3	https://doi.org/10.1007/s11003-024-00832-4
8	стаття	Balitskii A.I., Syrotyuk A.M., Ivaskevych L.M. The influence of gaseous hydrogen on the properties of heat-resistant nickel-cobalt alloy under static and	6541030	Scopus / WoS	Q3	https://doi.org/10.1007/s11003-024-00829-z

		cyclic loading. <i>Materials Science</i> . 2024. Vol. 59, No. 6. P. 686–693.				
9	стаття	Balytskyi O.I., Ivaskevych L.M. Effect of stress concentrations on the mechanical properties of Fe-Cr-Ni steels and alloys in gaseous hydrogen at high pressures and temperatures. <i>Strength of Materials</i> . 2024. Vol. 56, No. 5. P. 936–946.	6541030	Scopus / WoS	Q4	https://doi.org/10.1007/s11223-024-00705-w
10	стаття	Dmytryk V.V., Balytskyi O.I., Kasyanenko I.V., Glushko A.V., Latynin Y.M. Recrystallization in welded joints of steamers during long-term operation. <i>Strength of Materials</i> . 2024. Vol. 56, No. 3. P. 524–532.	6541030	Scopus / WoS	Q4	https://doi.org/10.1007/s11223-024-00667-z
11	стаття	Dmytrakh I., Syrotyuk A., Hembara O., Hrynenko M. Effect of hydrogen concentration in metal on residual durability of defected pipelines. <i>Procedia Structural Integrity</i> . 2024. Vol. 59. P. 74–81.	6541030	Scopus	немає	https://doi.org/10.1016/j.prostr.2024.04.012
12	стаття	Hembara O., Syrotyuk A., Chepil O., Sapuzhak Y., Hembara N. Evaluation of increased local hydrogen concentration in the vicinity of various types of defects in low-alloyed steels. <i>Procedia Structural Integrity</i> . 2024. Vol. 59. P. 190–197.	6541030	Scopus	немає	https://doi.org/10.1016/j.prostr.2024.04.028

Форма VIII-5

Дані для анкети Національної ради України з питань розвитку науки і технологій

Наукова/науково-технічна продукція і науково-публікаційна активність.

	Кількість
Наукові публікації, всього	363 (401*)
Публікації у виданнях, що індексуються базами Web of Science чи Scopus, всього	91
з них: у виданнях, що віднесені до квартилів Q1/Q2	40
у виданнях, що віднесені до квартилів Q3/Q4 (квартилі за класифікацією Scimago https://www.scimagojr.com)	51
Публікації у виданнях категорії «А» Переліку наукових фахових видань України (Перелік наукових фахових видань України https://nfv.ukrintei.ua/)	49
Публікації у виданнях категорії «Б» Переліку наукових фахових видань України	27
Публікації у інших наукових періодичних виданнях (маються на увазі публікації у виданнях, що не входять до категорій «А» та «Б» Переліку наукових фахових видань України)	9
Монографії	3
з них: виданих в Україні	2
виданих за кордоном	1
Розділи в монографіях	-
з них: виданих в Україні	-
виданих за кордоном	-
Підручники та навчальні посібники	-
Науково-довідкові видання (енциклопедії, довідники, наукові каталоги, огляди, публікації джерел, пам'яток науки та культури тощо)	-
Інші публікації (вказіть окремо за видами)	31
науково-популярні	29

збірники	-
препринти	-
брошури та методичні матеріали	3
Тези	151

* – з урахуванням вітчизняних наукових фахових журналів, що входять до міжнародних баз даних.

Видавнича активність.

Кількість працівників, які є:

- членами редколегій періодичних видань, що входять до наукометричних баз Scopus/Web of Science (з найменуванням періодичних видань та відповідних інтернет-посилань):

П.І.Б працівників	Найменування періодичних видань, що входять до наукометричних баз Scopus/Web of Science та відповідні інтернет-посилання на сторінку зі складом редакційної колегії
Куриляк Д.Б.	Фізико-хімічна механіка матеріалів (Material Science) https://www.springer.com/journal/11003/editors
Назарчук З.Т.	Фізико-хімічна механіка матеріалів (Material Science) https://www.springer.com/journal/11003/editors
Саврук М. П.	Фізико-хімічна механіка матеріалів (Material Science) https://www.springer.com/journal/11003/editors
Андрейків О.Є.	Науково-технічний журнал “Materials Science” (https://www.springer.com/journal/11003/editors)
Погрелюк І.М	Науково-технічний журнал Materials Science https://www.springer.com/journal/11003/editors
Осташ О.П.	Фізико-хімічна механіка руйнування (Materials Science); https://www.springer.com/journal/11003/editors
Русин Б.П.	Науково-технічний журнал “Mathematical Modeling and Computing” Національний університет «Львівська політехніка» http://science.lpnu.ua/mmc/editorial-board
Русин Б.П.	Науково-технічний журнал «International Journal of Computing» Західноукраїнський національний університет https://computingonline.net/computing/about/editorialTeam
Завалій І.Ю.	Journal of Alloys and Compounds - https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-alloys-and-compounds/about/editorial-board
Завалій І.Ю.	Науково-технічний журнал Materials Science - https://www.springer.com/journal/11003/editors
Юзефович Р.М.	Науково-технічний журнал “Mathematical Modeling and Computing” НУЛП (http://science.lpnu.ua/mmc/editorial-board)
Яворський І.М.	Науково-технічний журнал “Mathematical Modeling and Computing” НУЛП (http://science.lpnu.ua/mmc/editorial-board)
Дмитрах І.М.	Науково-технічний журнал Materials Science (https://www.springer.com/journal/11003/editors)
Хома М.С.	Фізико-хімічна механіка матеріалів, URL: http://pcmm.ipm.lviv.ua
Хома М.С.	Питання хімії та хімічної технології, URL: http://www.vhht.dp.ua/uk/editorial/

Зінь І. М.	Фізико-хімічна механіка матеріалів, URL: http://pcmm.ipm.lviv.ua
Зінь І. М.	The International Journal of Corrosion and Scale Inhibition, URL: http://ijcsi.pro/about/editorial-board/
Зінь І. М.	Corrosion Engineering, Science and Technology, URL: https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?show=editorialBoard&journalCode=ycst20
Звірко О.І.	Науково-технічний журнал "Materials Science", Springer, https://www.springer.com/journal/11003/editors
Звірко О.І.	International Journal of Structural Integrity https://www.emeraldgroupublishing.com/journal/ijcsi?distinct_id=17cfe40f611517-0480933138c7d3-57b1a33-e1000-17cfe40f612c59&_ga=2.178226085.1222707087.1639151038-448854855.1636353243#editorial-team
Звірко О.І.	Journal of the Mechanical Behavior of Materials, https://www.degruyter.com/journal/key/jmbm/html?lang=de#editorial
Никифорчин Г.М.	Науково-технічний журнал Materials Science, https://www.springer.com/journal/11003/editors ;
Никифорчин Г.М.	Frattura ed Integrità Strutturale, https://www.fracturae.com/index.php/fis/about/editorialTeam
Студент О.З.	Науково-технічний журнал "Materials Science", Springer, https://www.springer.com/journal/11003/editors
Цирульник О.Т.	Науково-технічний журнал "Materials Science", Springer, https://www.springer.com/journal/11003/editors

- членами редколегій провідних закордонних видавництв або редакторами монографій, збірок праць і т. ін., що вийшли в світ у таких видавництвах (вказати найменування видавництв та відповідні інтернет-посилання):

П.І.Б працівників	Найменування видавництв та відповідні інтернет-посилання
Муравський Л.І.	"Acta Agrophysica" і "Acta Agrophysica Monographiae" (Польща) http://www.acta-agrophysica.org/Editorial-Board,1700.html ; http://www.acta-agrophysica-monographiae.org/pl/info/redakcja-actamon
Яворський І.М.	Image Processing & Communication. An International Journal. (http://ipc.utp.edu.pl/index.php/ipc/about/editorialTeam)
Звірко О.І.	ESIS Publishing House, https://www.esis-ph.eu/index.php/eph/about/editorialTeam
Звірко О.І.	Journal of Composites Science (Q2), Editor of Special Issue "Multiscale Composite Materials Characterization – Manufacturing, Testing and Structural Integrity Analysis", https://www.mdpi.com/journal/jcs/special_issues/multiscale_composite_materials_characterization ; https://www.mdpi.com/2504-477X/6/10/290
Балицький О.І.	Запрошений редактор Special Issue "Advanced Cooling Methods, Thermal Protection for Modern Engines, Turbines and Hydrogen Cooled Turbogenerators Energies (ISSN 1996-1073) https://www.mdpi.com/journal/energies/special_issues/cooling_thermal_engines_turbines_turbogenerators

IX. МІЖНАРОДНЕ НАУКОВЕ ТА НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО

У звітному році війна внесли суттєві корективи у міжнародне та науково-технічне співробітництво наукових установ України. Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка Національної академії наук України також не є винятком. Однак, науковці інституту активно використовують поїздки на зарубіжні конференції та он-лайн зустрічі, як засіб продовження співпраці з провідними зарубіжними партнерами.

У 2024 році міжнародне та науково-технічне співробітництво Фізико-механічного інституту ім. Г.В. Карпенка Національної академії наук України проводилося у рамках двосторонніх угод, грантів, а також науковці інституту виконували окремі спільні експериментальні дослідження з провідними науковими центрами зарубіжних країн.

Продовжується співпраця з науковими закладами США, Німеччини, Італії, Литви, Чехії, Словаччини, Польщі тощо. Налагоджено співробітництво з Братиславським університетом (Словаччина) та з Політехнічним університетом Мілану (Італія) у рамках програми Горизонт-Європа, а також з Вроцлавським університетом науки і технологій (Польща).

В рамках Угоди з Технічним університетом в Кельце (Польща) про співробітництво проведено спільні наукові дослідження в області цілісності конструкцій та деградації матеріалів, опубліковано 2 статті, 1 маіеріали конференції.

На конкурс в рамках заходу фінансування «Співпраця з країнами, що розвиваються» (форма DFG 54.013) та спецпрограма DFG для України (N65 від 13.09.2022) подано проєкт «Вплив водню на сплави Cr-Si».

Наукові доробки вчених інституту представлені на міжнародних наукових конференціях і опубліковані у міжнародних наукових журналах.

У період 1-5 вересня 2024 у Парижі відбувся черговий провідний конгрес з проблем корозії матеріалів EUROORR-2024. Науковці інституту (д.т.н. Сергій Корній та д.т.н. Іван Зінь) представили свої наукові результати на цьому Європейському конгресі, який організувала Європейська корозійна федерація під девізом "Крок вперед у суспільній обізнаності щодо проблем корозії та деградації матеріалів". Цьогорічний форум зібрав майже 1200 науковців та корозійних експертів зі всього світу, які представили більше як 700 усних доповідей. Участь наших колег у престижному форумі стала можливою завдяки фінансовій підтримці Європейської корозійної федерації. Паралельно працювала виставка, на якій було представлено останні розробки корозійнотривких матеріалів, прилади та обладнання для дослідження корозії та моніторингу корозії, захисні покриття, інгібітори, устаткування для катодного захисту. Відбулася низка плідних зустрічей щодо проведення спільних досліджень та участі у грантових

проектах з науковцями відомих європейських інститутів та організацій у галузі корозії та протикорозійного захисту.

Два молодих учених інституту проходили місячне стажування у Польщі:

Андрій Чорненький у Білостоцькій Політехніці / Bialystok University of Technology, Польська академія наук.

Серій Лаврись в Інституті металургії та матеріалознавства, Польська академія наук, м. Краків.

Стажування підтверджено сертифікатами.

Також місячне стажування проходили аспіранти інституту денної форми навчання Влад Христина та Оприск Володимир. Це стажування відбувалося в Галле-Віттенберзькому університеті імені Мартіна Лютера (м. Галле, Німеччина), в Інституті хімії (відділі технічної хімії та хімії високомолекулярних сполук). Співпраця відбувалася в рамках стипендії від DAAD "ERA Fellowships - Green Hydrogen" для іноземних аспірантів ("Стипендії ERA - Зелений водень", ERA - European Research Area).

Дані про тематику наукових досліджень, які проводилися згідно з двосторонніми угодами між ФМІ та зарубіжними науковими організаціями, подані у формі IX-3.

Чинних прямих угод (договорів) з іноземними партнерами немає, тому форма IX-4 не надається.

Відомості про гранти міжнародних та зарубіжних організацій, що подані та виконуються співробітниками інституту, подані у формі IX-2.

У 2024 році Фізико-механічний інститут з метою налагодження співпраці з науковцями Мюнхенського університету і організації можливої спільної участі у міжнародних проєктах та грантах відвідав професор Мюнхенського технічного університету Крістіан Гроссе.

Форма IX-2

Відомості про гранти міжнародних та зарубіжних організацій

Подано у 2024 році					
Джерело фінансування (назва конкурсу та програми українською та англійською мовами відповідно до оригінальної мови)	Назва заявки	Керівник проєкту від установи	Керівник проєкту від іншої установи (якщо є), в тому числі зарубіжний	Установи-партнери, в тому числі зарубіжні	Трива-лість проєкту (роки, місяці)
Угода про наукове співробітництво між національною академією наук України та польською академією наук. The agreement on scientific cooperation between the Polish Academy of Sciences and the National Academy of Sciences of Ukraine.	Назва проєкту: „Оцінка експлуатаційних змін наноструктури та властивостей матеріалів у системах виробництва та зберігання «зеленого» водню”. Project title: „Evaluation of	О. Балицький д-р техн. наук, проф., пров. наук. співр.	Ярослав ХМЕЛЬ (Jarosław Chmiel) д-р габілітований (техн. науки), проф., професор кафедри технологічних процесів факультету інженерії та	Інститут: Політехніка морська в Щецині (група Фазових змін і деградації матеріалів Комітету інженерії матеріалів і	2025-2027

	operational changes of nanostructure and materials properties in “green” hydrogen systems”.		економіки транспорту Політехніки морської в Щецині, член групи Фазових змін і деградації матеріалів Комітету інженерії матеріалів і металургії ПАН	металургії ПАН)	
Міжнародний центр дифракційних даних (США)	Рентгенівські довідкові дифрактограми для інтерметалічних сполук та їх гідридів	Зав. від., проф. Завалій І.Ю.	—	Міжнародний центр дифракційних даних (США)	2024-2025 рр.
Програма НАТО “Наука заради миру та безпеки” (Франція)	Грант G6247 "Нове рішення в галузі зеленої енергетики"	Ст.н.с. к.х.н. Вербовицький Ю.В.		Національний науково-дослідний центр ICMPE-CNRS (Париж, Франція)	2024-2027 рр
Програма DAAD «ERA Fellowships – Green Hydrogen» у Галле-Віттенберзькому університеті імені Мартіна Лютера (Галле, Німеччина)	DAAD «ERA Fellowships – Green Hydrogen»	Х.Влад, В.Оприск		Галле-Віттенберзький університет імені Мартіна Лютера (Галле, Німеччина)	2024-2025 рр.
Програма НАТО “Наука заради миру та безпеки” (Республіка Польща)	Грант G6292 "Розплав-карбонатна паливна комірка на рідкому паливі для енергетичної безпеки (DIFFERENT)"	Ст.н.с. к.т.н. Подгурська В.Я.		Варшавська політехніка (м. Варшава, Польща) ННЦ ХФТІ Інститут фізики твердого тіла, матеріалознавства та технологій (м. Харків, Україна)	2024-2027 рр
Конкурс в рамках заходу фінансування «Співпраця з країнами, що розвиваються» (форма DFG 54.013) та спецпрограма DFG для України (N65 від 13.09.2022) Project Proposals within the funding measure “Cooperation with developing countries” (DFG Form 54.013) and the DFG special programme for Ukraine (N65 from 13.09.2022)	“Hydrogen influence on Cr-Si alloys” («Вплив водню на сплави Cr-Si»), Конкурс в рамках заходу фінансування «Співпраця з країнами, що розвиваються» (форма DFG 54.013) та спецпрограма DFG для України (N65 від 13.09.2022) Project Proposals within the funding measure “Cooperation with developing countries” (DFG Form 54.013) and	Виконавці проекту – О. Звірко, Г. Никифорчин, О. Цирульник, Д. Демянчук, П. Соловей, О. Венгринюк, І. Цибайло	Яджак Н.	Байройтський університет, Німеччина	2024-2026 рр.

		the DFG special programme for Ukraine (N65 from 13.09.2022)					
Виконувались в 2024 році							
Джерело фінансування (назва українською та англійською мовами)	Назва проєкту (українською та англійською мовами), його тривалість (роки, місяці)	Керівник проєкту від установи	Координатор проєкту	Установи-партнери, в тому числі зарубіжні	Загальна сума фінансування (у відповідній валюті) для установи	Сума фінансування в 2024 році (тис.грн)	Конкретні результати
1	2	3	4	5	6	7	8
Грант від Ingeborg-Gross-Stiftung (Німеччина, Гамбург)	Anti-corrosion composite pigments based on natural calcium silicate and phosphates for epoxy and polyurethane coatings, 2023	Зав. від., д.т.н. Корній С.А.	-	-	2023-2024 рр.	Виконано відповідно до договору № 2037 від 15.12.2022 між ФМІ НАН України та Ingeborg-Gross-Stiftung	
Європейська комісія, програма досліджень та інновацій "Horizon-2020"	"Комунальні транспортні засоби, що працюють на водневому паливі, та їх допоміжні системи, що використовують гідриди металів". Використання металогідридних накопичувачів для живлення паливних комірок	Зав. від., проф. Завалій І.Ю.			2023-2024 рр.	Угода про співпрацю	
„Оцінювання тривалості роботоздатності нових матеріалів для елементів конструкцій інфраструктури виробництва та транспортування „зеленого” водню”. Evaluation of serviceability of new materials for structural elements of infrastructure of production and transportation of “green” hydrogen.	Оцінювання тривалості роботоздатності нових матеріалів для елементів конструкцій інфраструктури виробництва та транспортування „зеленого” водню”	Д.т.н. Балицький О.І.	Яцек Еліаш (Jacek Eliazsz).	(West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Poland)		Договір № М-34/2023 з МОН України	
Міжнародний центр	Рентгенівські довідкові		Зав. від., проф. Завалій І.Ю.	Міжнародний центр	367,95	<u>137,56</u>	Синтезовано та

дифракційних даних (США)	дифрактограми для інтерметалічних сполук та їх гідридів			дифракційних даних (США)			досліджено рентгеновські дифрактограми для 50 нових сполук та гідридів.
Програма "HORIZON2020" ID-778307 EU Horizon 2020 RISE project 778307	"Комунальні транспортні засоби, що працюють на водневому паливі, та їх допоміжні системи, що використовують гідриди металів" "Hydrogen fuelled utility vehicles and their support systems utilising metal hydrides" (HYDRIDE 4MOBILITY)	"		Інститут енергетичних технологій та компанія Hystorsys AS (м.Келлер, Норвегія)	2024		

Науковці інституту були учасниками міжнародних конференцій, які проходили в Польщі, Португалії, Італії, Німеччині тощо. Участь у зарубіжних конференціях проходила у змішаному форматі, нижче подаємо перелік конференцій за участю науковців інституту:

- Конференція: European Conference on Fracture (ECF 24)", м. Загреб, Хорватія, 26–30 серпня 2024 р. та онлайн
- Конференція: EUROCORR European corrosion congress, 1-5 September, 2024, Paris, France;
- Конференція: Tenth International Conference on Engineering Failure Analysis, 7-10 July 2024, Athens, Greece;
- Конференція: 15th International Conference TRANSBALTICA 2024: Transportation Science and Technology, September 19–20, 2024, Vilnius, Lithuania;
- Конференція: 12th Annual Conf. Society for Structural Integrity and Life (DIVK12), Belgrade, Serbia, November 17-19, 2024;
- Конференція: 12th International Conference BALTTTRIB'2024: 21–23 November 2024, Akademija, Kaunas, Lithuania;
- Конференція: International Conference «Good practices in materials engineering didactics». Chorzów, Poland, February 19-20th, 2024;
- Конференція 16th International conference on advanced trends in radioelectronics, telecommunications and computer engineering, TCSET 2024, Octobr 08-12, 2024, Lviv-Slavske, Ukraine;
- Конференція 12 International scientific conference "Relaxed, nonlinear, acoustic optical processes and materials" - RNAOPM'2024, June 01-04, 2024, Lutsk, Ukraine;

- Міжнародна науково-технічна конференція «Перспективи розвитку озброєння та військової техніки сухопутних військ». Львів, 15-16 травня 2024 р.;

- X міжнародна конференція “Актуальні проблеми військово-технічної політики та напрями озброювання Збройних Сил України в умовах воєнного стану” 04/05-12 2024 р.м. Київ;

Загалом працівникам ФМІ було надано 23 міжнародні відрядження, з них 12 – для участі у конференціях.

Науковці інституту публікували наукові праці у таких міжнародних журналах: “Protection of Metals”, “Corrosion Science”, “International Journal of Fracture”, “International Journal of Hydrogen Energy”, “Computational Science Fracture Mechanics of Materials and Structural Elements”, “Ochrona przed korozja”, “International Agrophysics”, “Optics and Lasers in Engineering”, “Structural Integrity and Life”, “Radio Science”, “Key Engineering Materials”, “Procedia Structural Integrity”, “Advances in Materials Science and Engineering” тощо.

Співробітники інституту є членами міжнародних організацій та комітетів:

- акад. НАН України З.Т. Назарчук – член міжнародної електромагнітної академії, ESIS, Міжнародного радіосоюзу (URSI), сеньйор Міжнародного інституту інженерів з електротехніки та радіотехніки (IEEE), співредактор міжнародної серії монографій з електромагнетизму (видавництво Science House, Tokyo), з листопада 2019 року – головний редактор міжнародного журналу «Фізико-хімічна механіка матеріалів»;

- чл.-кор. НАН України І. М. Дмитрах – член ESIS; член редколегії міжнародного журналу “Fatigue & Fracture of Engineering Materials & Structures”;

- проф. Г.М. Никифорчин – голова підкомітету з водневої деградації матеріалів ТК10 “Воднева деградація матеріалів” Технічного Комітету №10 “Розтріскування у середовищах” Європейського товариства з цілісності конструкцій (ESIS); Integrità Strutturale” (Fracture and Structural Integrity) (Рим, Італія);

- пров.н.с. Цирульник О.Т. є членом редколегії міжнародного журналу «Фізико-хімічна механіка матеріалів»;

- пров.н.с. Студент О.З. є членом редколегії міжнародного журналу «Фізико-хімічна механіка матеріалів»;

- зав. відділу Звірко О.І. є членом редколегії видавництва ESIS Publishing House, а також членом редколегій міжнародних наукових та науково-технічних журналів: «Фізико-хімічна механіка матеріалів»; International Journal of Structural Integrity (Emerald Group Publishing Ltd.), індексується Scopus;

- чл.-кор. НАН України Л.І. Муравський – постійний член Міжнародної організації інженерів-оптиків (Regular member of SPIE – The International Society for Optics and Photonics), сеньйор SPIE (Senior Member of SPIE), член редколегії журналу „Acta Agrophysica”, ISSN 1234-

4125 (Інститут Агрофізики ім. Б. Добжанського Польської академії наук, Люблін), член редколегії часопису „Acta Agrophysica Monographiae”, ISSN 2084-3429, ISBN 978-83-89969-24-8 (Інститут Агрофізики ім. Б. Добжанського Польської академії наук, Люблін);

– д.т.н. І.М. Зінь – член редколегії журналу “Corrosion Engineering, Science and Technology” (Великобританія) та “Фізико-хімічна механіка матеріалів”;

– чл.-кор. НАН України І.Ю. Завалій – член редколегій міжнародних журналів “Chemistry of Metals and Alloys” (Україна) та «Фізико-хімічна механіка матеріалів»; член Міжнародного центру дифракційних даних (США);

– проф. Р.А. Воробель – член редколегій таких міжнародних журналів як “International Journal of Information Technology and Intelligent Computing” та “Journal of Applied Computer Science Methods”;

– проф. О.І. Балицький – член редакційної колегії журналу „Welding Technology Review – Przegląd Spawalnictwa” (Польща); член міжнародного наукового комітету журналу „Badania Nieniszczące i Diagnostyka” („Nondestructive testing and diagnostics”) (Щецін, Польща);

– д.т.н. І.Б. Івасенко – голова Західного осередку Міжнародного інституту інженерів-електриків в Україні (IEEE West Ukraine Chapter);

– чл.-кор. НАН України Хома М.С. є членом Європейської корозійної федерації (EFC); членом редколегії міжнародного журналу «Фізико-хімічна механіка матеріалів»;

– чл.-кор. НАН України Дмитрах І.М., д.т.н. А.М. Сиротюк, д.т.н. Я.Л. Іваницький є членами Європейського товариства з цілісності конструкцій (ESIS);

Назагал 24 співробітники інституту є членами Європейського товариства з цілісності конструкцій (ESIS), 16 – міжнародного товариства IEEE. 47 - представників інституту є членами інших міжнародних наукових організацій.

Форма IX-3

Дані щодо тематики співробітництва з зарубіжними партнерами

№	Країна–партнер	Установа–партнер	Тема співробітництва (назва проекту)	Документ в рамках якого здійснюється співроб., термін дії	Практичні результати
1	Польща	Польська академія наук	Спільні наукові дослідження, що стосуються побудови розподілу напружень вздовж контура включення в двовимірному анізотропному тілі	Угода про наукове співробітництво між Національною академією наук України і Польською академією наук на 2022-2024 рр.	
2	Польща	Технічний університет в Кельце	Спільні дослідження в області цілісності конструкцій та деградації матеріалів (матеріалознавство, механіка	Угода про співпрацю 2019-2024 оо.	Опубліковано 2 статті, 1 працю у матеріалах конференції

			руйнування)		
3	Польща	Вроцлавський університет науки і технології, м. Вроцлав	Спільні дослідження в області цілісності конструкцій та деградації матеріалів (матеріалознавство, механіка руйнування)	Договір про співпрацю від 01.11.2019 р.	Опубліковано 2 праці у матеріалах конференції
4	Литва	Університет Вітовта Великого	Контактна механіка у трибологічних системах; характеристика поверхонь твердих тіл, включаючи мікро- і нанорозміри; дослідження механізмів тертя і зношування в різних трибологічних системах.	Угода про співпрацю, 29.01.2024 – 29.01.2029	3 проф. Юозасом Падгурскасом обговорено плани подальшої співпраці. Опубліковано статті: - The tribological properties of plasma electrolytic oxidation layers synthesized on arc spray coatings on aluminum alloys in contact with various friction materials / V. Hvozdet's'kyi, J. Padgurskas, M. Student, I. Pohrel'yuk, O. Student, K. Zadorozhna, O. Tkachuk, R. Rukuiha. <i>Coatings</i>. 2024. 14. 460. - Wear resistance and antibacterial properties of 3D-printed Ti6Al4V alloy after gas nitriding / Matijol'ius T., Pohrel'yuk I., Lavrys S., Staišiūnas L., Selskienė A., Stičinskaitė A., Ragelienė L., Smailys A., Andriul'is A., Padgurskas J. <i>Tribology International</i>. 2024. Vol. 197. No. 109839. - Структура та механічні властивості гідроксиапатитного покриття, осажденного на модифіковану азотом поверхню титану / Р.В. Проскурняк, О.В. Ткачук, М.М. Студент, J. Padgurskas. <i>Фізико-хімічна механіка матеріалів</i>. 2024. № 5. С. 93–98.
5	Польща	Західнопоморський технологічний університет у Щеціні, Польща (West Pomeranian University of Technology in Szczecin)	Спільний українсько-польський науково-дослідний проєкт „Оцінювання тривалої роботоздатності нових матеріалів для елементів конструкцій інфраструктури виробництва та транспортування „зеленого” водню”	Договір № М-66/2024 з МОН України). Співкерівник з української сторони – Олександр Балицький, співкерівник з польської сторони Яцек Еліаш (Jacek Eliaz).	Отримано дані про схильність до деградації, експлуатаційної пошкоджуваності нових конструкційних матеріалів локальних водневих трубопроводів, ємностей для тривалого зберігання водню, колонок електролізерів та сформульовано критерій локального пружно-пластичного руйнування матеріалу в заданих експлуатаційних умовах. Запропоновано методи оцінки технічного стану та залишкової довговічності експлуатованих конструкційних елементів водневих трубопроводів, ємностей для тривалого зберігання водню, розділювальних колонок електролізерів за параметрами розвитку дефектів типу корозійно-втомних тріщин та корозійних пітингів. 1. Balitskii A.I.,

					Osipowicz T.K., Abramek K.F., Elias J.J., Mrozik M. Modifying injection equipment components for their adaptation to work with greener hydrogen-containing fuels for non-road vehicle engines. <i>Energies</i>. 2024. Vol. 17, Is. 13. Art. no. 3262. https://doi.org/10.3390/en17133262 2. Ivanytskyi Y., Blikharsky Y., Sęp J., Blikharsky Z., Selejdak J., Holiiian O. Evaluation of the technical condition of pipes during the transportation of hydrogen mixtures according to the energy approach. <i>Applied Sciences (Switzerland)</i>. 2024. Vol. 14, Is. 12. Art. no. 5040. https://doi.org/10.3390/app14125040 3. Balitskii A.I., Kvasnytska Y.H., Ivaskevych L.M., Kvasnytska K.H., Balitskii O.A., Miskiewicz R.M., Noha V.O., Parkhomchu Z.V., Veis V.I., Dowejko J.M. Improvement of hydrogen-resistant gas turbine engine blades: single-crystal superalloy manufacturing technology. <i>Materials</i>. 2024. Vol. 17, Is. 17. Art. no. 4265. https://doi.org/10.3390/ma17174265 4. Dmytryk V.V., Balytskyi O.I., Kasyanenko I.V., Glushko A.V., Latynin Y.M. Recrystallization in welded joints of steamers during long-term operation. <i>Strength of Materials</i>. 2024. Vol. 56, No. 3. P. 524–532. https://doi.org/10.1007/s11223-024-00667-z 5. Балицький О.І., Колесніков В.О., Гаврилюк М.Р., Іваськевич Л.М. Діагностика та розбудова водневої інфраструктури. <i>Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту</i>: XII-та міжнар. наук.-практ. конф. (Вінниця, 16–18 квітня 2024 р.). Вінниця: ВНТУ, 2024. С. 37–40.
	Польща	Вроцлавський університет науки і технології, м. Вроцлав	Спільні дослідження в області цілісності конструкцій та деградації матеріалів (матеріалознавство, механіка руйнування)	Договір про співпрацю від 01.11.2019 р.	
	Німеччина	Байройтський університет	Спільні дослідження щодо впливу водню на метали	Угода про спільну участь у проєктах 2023-2024	Опубліковано 1 працю у матеріалах конференції, підготовлено та подано на конкурс спільну проєктну пропозицію.
	Словаччина	Інститут дослідження	Спільні дослідження в	Memorandum of	Підписано Меморандум про

		матеріалів Словацької академії наук (Institute of Materials Research of Slovak Academy of Science (IMR SAS, Kosice))	області деградації матеріалів (матеріалознавство, механіка руйнування)	Understanding (MoU) Between Institute of Materials Research of the Slovak Academy of Science, Slovakia and Karpenko Physico-Mechanical Institute of the National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine (30 May, 2024)	взаємопорозуміння (Memorandum of Understanding (MoU)) від 30 травня 2024 року між Інститутом дослідження матеріалів Словацької академії наук (Institute of Materials Research of Slovak Academy of Science (IMR SAS, Kosice)) та Фізико-механічним інститутом ім. Г.В. Карпенка НАН України

Член-кореспондент НАН України, д.т.н., проф., завідувач відділу діагностики корозійно-водневої деградації матеріалів Ольга Звірко отримала міжнародну нагороду провідного науковця за видатні досягнення у галузі цілісності конструкцій та руйнування від видавництва «Emerald Publishing» (The Structural Integrity and Failure Emerald Senior Career Award, 2024), а також номінована Національним фондом досліджень України та обрана до міжнародної бази даних AcademiaNet.

Статистичні дані щодо міжнародного науково-технічного співробітництва подані нижче у формі IX-1.

Форма IX-1

Статистичні дані щодо міжнародного співробітництва
Фізико-механічного інституту ім. Г.В.Карпенка НАН України

Проводилась робота за темами		Віізди за кордон		Прийнято закордонних вчених та спеціалістів	Прямі зв'язки з закордонними партнерами (кількість)			Участь у роботі міжнародних конференцій, симпозіумів, семінарів тощо		Участь у роботі міжнародних організацій комісій, редакцій тощо	Лекційна діяльність за кордоном	Міжнародні відзнаки українських учених
Загальна кількість	Почато в 2024 р.	Загальна кількість виїздів	Загальна кількість осіб	Загальна кількість	Угоди	Спільні лабораторії	Спільні групи	За кордоном	В Україні	Загальна кількість	Загальна кількість	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8	3	23	14	1	6	0	0	10	63	22	0	2

Х. ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ

Експорт науково-технічної продукції ФМІ НАН України протягом 2024 року не проводився.

Серед труднощів, що мають місце в зовнішньоекономічній діяльності інституту потрібно відзначити проблему закупівлі імпортного обладнання для наукових досліджень, пов'язану з недостатнім фінансуванням, високими митними зборами та складними тендерними процедурами, а також обмеження щодо виїзду на наукові конференції та інші заходи науковців призовного віку.

.

XI. РЕЗУЛЬТАТИ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

У комерційних проектах упродовж 2024 року Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України участі не брав. Створених чи працюючих суб'єктів підприємницької діяльності (СПД), заснованих за участю Інституту немає.

Інститут не проводив підприємницької діяльності та не виконував комерційних проектів зі сторонніми організаціями, а тому форми XI-1–XI-2 до звіту не додаються.

ХІІ. ДІЯЛЬНІСТЬ ДОСЛІДНО-ВИРОБНИЧОЇ БАЗИ

У 2023-2024 роках при Фізико-механічному інституті завершили функціонувати 2 підприємства дослідно-виробничої бази: Державне мале підприємство “Газотермік”, Державне підприємство "Інженерний центр "Львівантикор". Державне підприємство «Інженерний центр «Техно-Ресурс» перебуває у стадії закриття.

Оскільки у поточному році завершилась реорганізація згаданих госпрозрахункових підприємств, створених за участі інституту, то активної діяльності вони не вели. Відповідно до Постанови №141 від 18.05.2022 р. Бюро Президії НАН України **Державне мале підприємство «Газотермік»** реорганізовано шляхом створення лабораторії та приєднання її до відділу матеріалознавчих основ інженерії поверхні ФМІ.

Діяльність лабораторії (керівник к.т.н., ст.н.с. В.М Гвоздецький) передбачає виконання робіт, пов'язаних із створенням та нанесенням електрометалізаційних покриттів різного функціонального призначення, а також створенням обладнання для відповідного технічного і технологічного забезпечення цього процесу. Лабораторії передано на баланс відповідне обладнання для нанесення покриттів, їх механічної обробки, а також висококваліфікований технічний персонал для виконання робіт.

Дослідно-виробничу базу використовуватимуть для забезпечення виконання тематики інституту і, зокрема, для виготовлення нових порошкових дротів, нанесення покриттів як на дослідні зразки, так і на натурні об'єкти з метою їх практичної перевірки, а також натурних випробувань розроблених електрометалізаторів.

Лабораторія продовжила співпрацю із Житомирським бронетанковим заводом на предмет відновлення деталей військової техніки, з підприємствами Волинського вугільного басейну (шахтами) та цілою низкою переробних підприємств Львівського регіону.

Державне підприємство інженерний центр “Львівантикор” Фізико-механічного інституту ім. Г.В.Карпенка НАН України на підставі Постанови Бюро Президії НАН України за №139/140 від 18.05.2022 р. припинив діяльність та був приєднаний до інституту. Державне підприємство інженерний центр «ТЕХНОРЕСУРС» перебуває у стадії припинення.

Господарської діяльності підприємства у звітному році не проводили, а отже форма ХІІ-1 до звіту не додається.

ХІІІ. КАДРИ

Станом на 31.12.2024 року у Фізико-механічному інституті працювало (за основним місцем роботи) **319** співробітників (у т.ч. 105 жінок), з них – **162** наукових працівники (у т.ч. 47 – жінок), **41** - доктор наук (у т.ч. 9 - жінок) та **87** – кандидатів наук, докторів філософії (у т.ч. 26 - жінок).

Серед наукових працівників інституту **2** дійсних члени Національної академії наук України та **6** членів-кореспондентів НАН України (у т.ч. Андрейків О.Є., пров.н.с. за сумісництвом).

У 2024 році дійсним членом Академії обрано завідувача відділу водневих технологій та матеріалів альтернативної енергетики, д.х.н., професора **Ігоря Юліяновича Завалія** та членом-кореспондентом НАН України – завідувачку відділу діагностики корозійно-водневої деградації матеріалів, д.т.н., професора **Ольгу Іванівну Звірко**.

Відповідно до Наказу Міністерства освіти і науки України №966 від 11.08.2016 року ФМІ НАН України ліцензовано на провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти на третьому освітньо-науковому рівні за такими спеціальностями:

Галузь знань 11 - Математика та статистика. Спеціальність 113 – Прикладна математика.

Галузь знань 13 – Механічна інженерія. Спеціальність 132 – Матеріалознавство.

Галузь знань 16 – Хімічна та біоінженерія. Спеціальність 161 – Хімічні технології та інженерія.

В інституті акредитовано 2 освітньо-наукові програми: 113 Прикладна математика (сертифікат №4597 від 02.06.2023р.). та 132 Матеріалознавство (сертифікат №2301 від 04.10.2022 р.). з визначенням «зразкова» освітньо-наукову програму Строк дії сертифікатів відповідно 01.07.2028 р та 01.07.2027 р.

За звітний період співробітниками інституту захищено 2 (дві) докторські дисертації та 1 (одна) дисертація на здобуття ступеня доктора філософії. Наказом по Інституту створено разову спеціалізовану вчену раду Фізико-механічного інституту ім. Г.В. Карпенка НАН України з правом прийняття до розгляду та проведення захисту дисертації на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 13– Механічна інженерія за спеціальністю 132 – Матеріалознавство.

Ступінь доктора технічних наук присуджено:

Чепіль Ольга Ярославівна. Тема дисертації «Методологія локального енергетичного підходу для прогнозування довговічності конструктивних елементів енергетичного обладнання за їх повзучості та наводнювання»;

Докторську дисертацію захистив **Труш Василь Степанович**. Тема дисертації «Наукові основи підвищення роботоздатності металів IV групи (Ti, Zr, Hf) та їх сплавів дифузійним насиченням елементами втілення (O,N,C)».

Ступінь доктора філософії присуджено:

Кононюк Олександр Петрович. Тема дисертації «Воднесорбційні та гідролізні властивості нових гідридних композитів Mg-ІМС та Mg-ІМС-С».

На кінець звітнього року у **аспірантурі інституту** за програмою підготовки докторів філософії навчається **21** аспірант, з них **12** - за державним замовленням та **9** – за рахунок коштів фізичних осіб. У докторантурі інституту **4** докторанти проходили підготовку протягом звітнього періоду, з них **2** за кошти фізичних осіб.

Серед аспірантів та молодих учених інституту – **6** отримують стипендію Президента України для молодих учених, **9** – стипендію НАН України для молодих учених.

Відповідно до Наказу МОН України від 23.12.2022 р. №1166 при інституті створено спеціалізовану вчену раду із захисту докторських дисертацій ДЗ5.226.02 – за спеціальностями: 01.02.04 «Механіка деформівного твердого тіла», 05.17.14 «Хімічний опір матеріалів та захист від корозії», 05.02.01 «Матеріалознавство» (голова ради – чл.-кор. НАН України І.М. Дмитрах, заступник голови ради – чл.-кор. НАН України М.С. Хома, вчений секретар – проф. І. М. Погрелюк). Термін повноважень – три роки.

Протягом року молоді вчені виконували 2 науково-дослідні роботи за грантами для молодих учених НАН України на 2023-2024 роки та 1 (один) грант НАН України дослідницьким лабораторіям/групам молодих вчених НАН України для проведення досліджень за пріоритетними напрямками розвитку науки і техніки 2024-2025 рр.

У 2024 році в інституті за сумісництвом працювали **10 співробітників**.

Дані про керівників та спеціалістів наукових підрозділів ФМІ НАН України, які працюють за сумісництвом (зовн.) подано у таблиці нижче.

Назва посади	Кількість працівників	З них:			Працюють за контрактом
		Докторів наук	кандидатів наук	без наукового ступеня	
гол. н.с.	1	1	-	-	-
пров. н.с	4	4	-	-	-
ст.н.с.	1	-	1	-	-
н.с.	2	-	1	1	-
м.н.с.	1	-	-	1	-
пров. інж.	1	-	-	1	-

Начальник відділу кадрів

Едуард Терешенко

У 2024 році 12 наукових працівників звільнено з різних причин (список працівників наведено у додатках до звіту).

Пенсіонерів, що вийшли на пенсію згідно із Законом України ”Про наукову і науково-технічну діяльність” у звітному році немає.

Дані про працівників Фізико-механічного інституту ім. Г.В.Карпенка, які у 2024 р. виїжджали (виїхали) за межі України подано у формі XIII-5.

Форма XIII-5

ДАНІ
про працівників наукових установ НАН України,
які виїжджали за межі України в 2024 році

Країна	Виїжджали в зв’язку з воєнними діями без звільнення з роботи, осіб				Стажування, осіб			
	Всього	без наукового ступеня	кандидатів наук (докторів філософії)	докторів наук	Всього	без наукового ступеня	кандидатів наук (докторів філософії)	докторів наук
Польща	-	-	-	-	2	-	2	-
Німеччина	-	-	-	-	2	2	-	-
Разом	-	-	-	-	4	2	2	-
З них наукових працівників	-	-	-	-	2	2	2	-

Директор інституту

Зіновій НАЗАРЧУК

01 січня 2025 р.

Звіт про чисельність, склад та плинність працівників, які займають посади керівників та спеціалістів (за формою 1-к), довідка про чисельність і віковий склад наукових працівників (форма XIII-1), склад працівників за категоріями та освітньо-кваліфікаційним рівнем (форма XIII-4), контрольний список наукових працівників інституту та список наукових працівників, прийнятих на роботу та звільнених у звітному році подаються у додатках до звіту.

XIV. РОЗВИТОК МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У 2024 році обсяг закупівель наукових приладів, обладнання, персональних обчислювальних машин, комплектуючих, витратних матеріалів, реактивів, програмних продуктів за загальним обсягом зазначених закупівель становив **9603,9 тис. грн.**, у т.ч. за рахунок:

- загального фонду державного бюджету **7757,0 тис. грн.**, в т.ч. централізованого матеріально-технічного забезпечення (через ДУ «НЦ ГТГРІ НАН України») 264,3 тис. грн;

- спеціального фонду державного бюджету **1846,9 тис. грн.**

Перелік придбаного обладнання наведено нижче:

- унікальні прилади і обладнання вартістю понад 100 тис. грн. подані у формі XIV-1;
- прилади та обладнання (крім ПЕОМ) вартістю від 10 тис. до 100 тис. грн. подано у формі XIV-2;
- персональні обчислювальні машини (за формою XIV-3).

Форма XIV-1

№ п/п	Назва приладу, марка, фірма-виробник, країна	Вартість закупівлі (тис. грн.)			
		Загальний фонд держбюджету		Спеціальний фонд держбюджету	
		Бюджетна програма	в т.ч. через ДУ «НЦ ГТГРІ НАН України»		
		6541030	6541230		
1	2	3	4	5	6
1	Система енергодисперсійного мікроаналізу Azteclive на базі детектора для ел. мікроскопа	-	6802,0	-	-
2	Дослідницький комплекс на базі потенціостату/гальваностату	-	-	-	581,0
Разом:		-	6802,0	-	581,0

Форма XIV-2

№ п/п	Назва приладу, марка, фірма-виробник, країна	Вартість закупівлі (тис. грн.)			
		Загальний фонд держбюджету		Спеціальний фонд держбюджету	
		Бюджетна програма	в т.ч. через ДУ «НЦ ГТГРІ НАН України»		
		6541030	6541230		
1	2	3	4	5	6
1	Фотографічне обладнання	-	-	-	33,7

2	Система та пристрої нагляду і охорони (цифрова камера)	-	-	-	69,5
3	Ультразвукові перетворювачі (25 кГц -1 шт., 50 кГц – 1 шт.)	-	-	-	99,6
Разом:		-	-	-	202,8

Форма XIV-3

№ п/п	Джерела придбання ПЕОМ	Кількість (шт.)	Вартість закупівлі (тис. грн.)
1	Загальний фонд Держбюджету,	-	-
2	в т.ч. НЦ ГТГРІ НАН України	-	-
3	Спеціальний фонд Держбюджету	3	116,5
Разом:		3	116,6

Дані щодо потреби у централізованому забезпеченні унікальними науковими приладами та обладнанням іноземного виробництва вартістю понад 10 тис. грн. подані нижче за формою XIV-4.

Форма XIV-4

№ п/п	Назва приладу (українською мовою та мовою оригіналу) і його марка, фірма- виробник, країна	Обґрунтування потреби закупівлі приладу (обладнання) в розрізі наукової тематики, що виконується установою	Вартість, дол. США або євро
1	2	3	4
1.	Порошковий рентгенівський дифрактометр PANalytical Empyrean	Порошковий рентгенівський дифрактометр PANalytical Empyrean; виробник: PANalytical B.V., The Netherland (www.PANalytical.com) необхідний кільком підрозділам інституту для виконання науково-дослідних робіт із вивчення фазово-структурного стану досліджуваних матеріалів. зйомки рентгенівських дифрактограм матеріалів для якісного та кількісного фазового аналізу, оцінки розмірів кристалітів, текстури матеріалів тощо.	US \$ 240000
2.	Вакуумна система TURBOLAB	Вакуумна система TURBOLAB; виробник: Leybold, ФРН (www.leybold.com). Складова частина дослідних установок необхідна для отримання	US \$ 15000

		безмасляного високого вакууму під час термічного оброблення матеріалів в інертному боксі.	
3	Бокс для роботи в інертному середовищі (аргоні) з системою очищування газів та контролем вмісту домішок	Бокс для роботи в інертному середовищі (аргоні) з системою очищування газів та контролем вмісту домішок; виробник: GS GLOVEBOX Systemtechnik GmbH, ФРН (www.glovebox-systems.com/GS-Mega-Glovebox.php). Потрібен для роботи з високо-дисперсними порошками та хімічно високоактивними спеченими матеріалами у безкисневому середовищі.	US \$ 60000

XV. СТАН ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УСТАНОВИ

Роботу з питань інформаційного забезпечення установи в інституті виконують фахівці відділу методів та систем дистанційного зондування (керівник – проф. Б.П. Русин). Вони підтримують, розширюють та модернізують локальну комп'ютерну мережу інституту, забезпечують функціонування веб-сервера, сервера баз даних та інших інформаційних служб та корпоративних серверів інституту, розробляють засоби для автоматизації документообігу та пошуку/зберігання науково-технічної інформації.

У 2024 році завершено модернізацію та реорганізацію локальної обчислювальної мережі інституту, прокладено нові кабельні з'єднання до робочих станцій співробітників інституту. На випадок естремальних ситуацій одне робоче місце обладнано незалежним під'єднанням до мережі Інтернет та забезпечено автономним джерелом живлення. Критично важливі підрозділи інституту (відділ кадрів, бухгалтерію, дирекцію) на період аварійного відключення електроенергії забезпечено живленням від генератора.

Продовжувалась підтримка актуальної інформації на сайті інституту, робота з перенесення сервера-маршрутизатора, що виконує функцію головного мережевого екрану і шлюзу доступу до Інтернет-провайдера з операційної системи Mandriva, підтримка якої розробниками припинена, на нову операційну систему Ubuntu, що зараз активно розвивається. Перехід дає змогу усунути низку вразливостей безпеки сервера та суттєво підвищити надійність зв'язку з провайдером. Застосування на новій платформі DHCP-сервера суттєво спростило для співробітників інституту під'єднання до локальної комп'ютерної мережі та усунуло небезпеку виникнення конфлікту доступу робочих станцій до мережі через дублювання IP-адрес.

У звітному році продовжено модернізацію системи забезпечення антивірусного та антифішингового захисту шляхом використання спеціального обладнання, що особливо актуально для захисту мережі від кібератак в часі війни. Для забезпечення стабільної роботи мережі Інтернет, захисту споживачів від вірусних атак, з метою покращення роботи мережі та для налагодження обліку споживачів і регулювання трафіку було продовжено перегляд актуальних споживачів та завершено перереєстрацію MAC-адрес пристроїв, стаціонарно підключених до мережі кабелем та таких, що передбачають під'єднання через Wi-Fi. Встановлено додаткові точки доступу до локальної комп'ютерної мережі за стандартом передачі потоків даних IEEE 802.11 (Wi-Fi), що дозволило співробітникам інституту використовувати доступ до Інтернету через мобільні пристрої. Зокрема, завдяки бездротовому доступу за протоколом IEEE 802.11 до локальної комп'ютерної мережі з головної прохідної інституту продовжено використання встановленого цілодобового поста відеоспостереження за

ділянками території і приміщеннями інституту, де розташовані відповідні ІР-камери, що встановлені і підключені до мережі інституту.

До бази даних на порталі НАН України внесена необхідна інформація про наукових керівників НДР, тематику наукових досліджень, а також інформація про всіх наукових співробітників інституту та про наявні в інституті об'єкти права інтелектуальної власності.

Інституту продовжено доступ до баз даних Academic Search Complete (EBSCO-host) та до наукометричних ресурсів Scopus і Web of Science.

У 2024 році силами відділу інформаційно-аналітичного забезпечення було продовжено оновлення Інтернет-сторінки інституту та регулярне наповнення її актуальною інформацією.

Проблемою в Інституті є відсутність забезпечення сучасними комп'ютерами і, особливо, програмним забезпеченням до них, що пов'язано з недофінансуванням цього напрямку в установах Академії.

ФМІ НАН України у звітному році передплачував та отримував по обміну низку наукових журналів. Їх перелік наведено нижче у формі XV-1.

Форма XV-1

Перелік вітчизняних та зарубіжних наукових журналів, що передплачуються установою

№	Назва наукового Журналу	Видавець	К-ть примірників, що передплачуються	Форма (паперова чи електронна)	Вартість річної передплати
1	2	3	4	5	6
1	Порошковая металлургия	Інститут проблем матеріалознавства	1	паперова	944,68
2	Проблемы прочности	Інститут проблем міцності	1	паперова	1114,68
3	Техническая диагностика	м. Київ, «ИТЕК»	1	паперова	1016,28
4	Вісник Тернопільського університету	Тернопіль	1	паперова	обмін
5	Металлофизика и новейшие технологии	Інститут металофізики	1	паперова	обмін
6	Математичні методи та фізико-механічні поля	Інститут ППМіМ	1	паперова	обмін
7	Успіхи фізики металів	Інститут металофізики	1	паперова	обмін
8	Вісник НУ «Львівська політехніка»	В-во Львівської політехніки	1	паперова	обмін
9	Прикладні проблеми механіки	Інститут ППМіМ	1	паперова	обмін

XVI. ФУНКЦІОНУВАННЯ ЦЕНТРІВ КОЛЕКТИВНОГО КОРИСТУВАННЯ НАУКОВИМИ ПРИЛАДАМИ

Центр колективного користування науковими приладами (ЦККНП) "Центр електронної мікроскопії та рентгенівського мікроаналізу" НАН України створено у вересні 2007 року на базі відділу фізико-хімічних методів зміцнення матеріалів інституту з метою раціонального використання сучасного наукового обладнання виробництва фірм Carl Zeiss (Німеччина) та Oxford Instruments (Англія).

Науковим керівником ЦККНП "Центр електронної мікроскопії та рентгенівського мікроаналізу" є завідувач відділу № 6, доктор технічних наук С. А. Корній. Центр колективного користування науковими приладами співпрацював або надавав послуги таким підприємствам, установам та організаціям:

ДП Запорізьке машинобудівне КБ «ПРОГРЕС», ПрАТ «Зіраст-Дніпро», ТОВ «ЕЙ БІ ЕМ ТЕХНОЛОДЖІ», ТОВ «КМ ДІСТІ», ДП «Ньютек Юкрейн», ФОП Добощ Ростислав Олексійович, ПП «ЄВРОПОБУТСЕРВІС», НУ «Львівська політехніка», ТОВ «Укрізоліт», Національний університет «Запорізька політехніка», Інститут надтвердих матеріалів імені В. М. Бакуля НАН України, ННЦ Харківський фізико-технічний інститут, НАТО проєкт "Наука заради миру та безпеки" (NATO SPS), Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Відділення фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л. М. Литвиненка НАН України.

Центр уклав 12 госпдоговорів щодо надання послуг (робіт) стороннім організаціям та загальний обсяг надходження коштів до спеціального фонду за цими договорами становить 2 592 512, 00 грн.

Основні наукові та науково-технічні досягнення Центру у звітному році:

1. Вперше розроблено порошкові дроти для електродугового напилення покриттів системи легування Fe-Cr-Si-Mn-B-C з екзотермічною шихтою Cr(Fe)+B₄C. Під час напилювання покриттів виділялася додаткова теплова енергія, а в структурі покриттів формувалися надтверді нанорозмірні часточки боридів (FeCr)₂B, що забезпечило підвищення фізико-механічних характеристик покриттів. Для зниження температури плавлення тугоплавких оксидів (Cr₂O₃ – 2435°C, Al₂O₃ – 2050 °C, SiO₂ – 1700°C, Fe₂O₃ – 1566°C) на поверхні крапель розплаву ПД до їх шихти додавали до 1 мас.% B₂O₃.
2. За результатами фрактографічних та мікроструктурних досліджень встановлено особливості руйнування конструкційної середньовуглецевої сталі 60C2A залежно від концентрації водню у ній. Встановлено домінантні механізми руйнування, характерні для певного діапазону концентрації водню у сталі, а також показано кореляцію між

характеристиками міцності та пластичності матеріалу і дефектністю матеріалу на мікроструктурному рівні.

3. Встановлено фрактографічні ознаки окрихчувальної дії попереднього наводнювання для трубних сталей у вихідному та експлуатованому станах. Чіткіші ознаки крізьзеренних відколів, виявлені для експлуатованої сталі, пов'язали з формуванням мережі дефектів ще під час її експлуатації на газопроводі. Показано вагому роль розшарувань в опорі росту тріщини: вони впливають на енергоємність руйнування та релаксацію напружень.
4. Експериментально обгрунтовано технологію модифікування азотом і нанесення функціонального покриття CrN на поверхню виробів зі сталі 15X12ВНМФ для забезпечення підвищеного опору зношуванню при 20°C і 500°C. Встановлено, що для сталі 15X12ВНМФ за характеристиками зносу- і жаротривкості та корозійної стійкості найкращим є покриття CrN, нанесене на модифіковану азотом поверхню.

Обладнання працювало в штатному режимі, проводилися планове технічне обслуговування

Детальна інформація про роботу Центру у звітному році подана у формі XVI.

Форма XVI

**Відомості про використання імпортного обладнання, централізовано закупленого для
Центру електронної мікроскопії та рентгенівського мікроаналізу ФМІ НАН України**

№ п/п	Назва Центру, ПІБ керівника Центру (роб. тел.), Веб-сторінка, де розміщена інформація про Центр	Назва приладу, фірма виробник, країна	Кількість співробітників			Кількість облікованих днів роботи у звітному періоді				Інше
			Наук. спів.	ІТР	Разом	Для власних потреб	На профілактичні роботи	Надано установам НАНУ	Стороннім організаціям	
1.	Центр електронної мікроскопії та рентгенівського мікроаналізу. Науковий керівник Центру – завідувач відділу №6, доктор технічних наук Корній Сергій Андрійович. (тел. (032) 2631577), Web: www.ipm.lviv.ua/cem	Сканівний електронний мікроскоп EVO- 40XVP із системою мікроаналізу INCA Energy 350 виробництва фірм Carl Zeiss (Німеччина) та Oxford Instruments (Англія), 2006 р. (Німеччина- Великобританія)	3	0	3	79	9	21	19	-

XVII. ПОПУЛЯРИЗАЦІЯ НАУКИ

Інститут продовжує підтримку актуальної інформації на власному сайті, що міститься за посиланням: <https://www.ipm.lviv.ua/> і веде сторінку у соціальній мережі фейсбук <https://www.facebook.com/phminasu> та загальнодоступній групі «Наука для промисловості» <https://www.facebook.com/groups/1376326716030171>.

Всі новини з інститутського життя, науковців Академії інститут поширює серед широкої аудиторії з метою зробити їх доступними, зрозумілими та цікавими для людей, які не мають спеціальної наукової підготовки. Це важлива діяльність, оскільки вона сприяє підвищенню наукової грамотності, зацікавленості в науці та розумінню її значення для суспільства.

Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка представляв свої готові до впровадження розробки шляхом їх популяризації силами науковців, які були у закордонних відрядженнях на семінарах та конференціях (у тому числі й міжнародних) та у ЗМІ. Детальну інформацію про конференції проведені як інституттом, так і за участі науковців ФМІ подано у відповідних розділах цього звіту.

Інститут представив готові до впровадження розробки на **XXII Міжнародному промисловому форумі**, що проходив у кінці травня 2024 року у Міжнародному виставковому центрі (Київ). Цей Форум – престижний в Україні майданчик для спілкування фахівців у галузі металообробки, машинобудування та суміжних областей. Учасниками зазвичай є провідні промислові підприємства України, близького та далекого зарубіжжя.

Також співробітники інституту відповідно до розпорядження Президії НАН України від 01.07.2024 р. №374 15-17 жовтня 2024 року презентували свої досягнення на XXI Міжнародній спеціалізованій виставці **«Енергетика в промисловості-2024»** (Організатор: ТОВ «Міжнародний виставковий центр»), де представили свої розробки для потреб енергетики та оборонного комплексу.

За участь у вказаних вище заходах Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка нагороджено дипломами від їх організаторів.

В Інституті проведено низку заходів до Всеукраїнського фестивалю науки. Відбулося засідання Вченої ради, організовано у бібліотеці інституту постійно діючу книжкову виставку праць провідних учених ФМІ. В актовій залі інституту теж виставлено праці науковців ФМІ за 2017-2024 роки.

У плані пропаганди наукових досягнень та просування перспективних розробок на ринок у 2024 році інститут продовжував співпрацю із такими інформаційно-науковими структурами, як Західний регіональний центр інноваційного розвитку та Львівський державний центр науки,

інновацій та інформатизації, Західний науковий центр НАН України і МОН України, Агенція європейських інновацій тощо.

Львівський державний центр науки, інновацій та інформатизації розмістив оновлену інформацію про розробки інституту в базі даних на своїй інтернет-сторінці, що сприятиме залученню інвесторів для подальших впроваджень розробок ФМІ. Інформацію про розробки Інституту також розміщено на глобальному ресурсі <http://innovations.all.biz/> – у відповідній його розділах <https://ua.all.biz/uk/promyslove-ustatkuvannya-bgm150>.

Оновлений «Каталог готових до впровадження розробок ФМІ НАН України» було розповсюджено на конференціях та семінарах і розміщено для загального доступу у мережі інтернет за адресою https://www.ipm.lviv.ua/files/catalog_new_2022.pdf. Для популяризації розробок інституту в країнах ЄС та ближнього зарубіжжя створено та розміщено на сайті ФМІ англomовний каталог готових до впровадження розробок запропонованих науковцями інституту https://www.ipm.lviv.ua/files/catalog_eng_version.pdf та перелік робіт та послуг, що їх мають змогу виконувати наукові підрозділи ФМІ ім. Г.В. Карпенка на засадах господарчих договорів <https://www.ipm.lviv.ua/worksserveces.php>.

Продовжувалась реорганізація та переформатуванням структури ФМІ і відповідно також й оновлення і наповнення сайту інституту (<http://www.ipm.lviv.ua>), переглянуто структуру відділів, доповнено розділ «Аспірантура», у якому виставлено всю необхідну інформацію щодо освітнього процесу в інституті <https://www.ipm.lviv.ua/aspirantura/aspirantura.php>.

В інтернет мережі є інформація про наукові публікації у науково-технічному міжнародному журналі **"Фізико-хімічна механіка матеріалів"**. Сайт журналу у 2024 році було оновлено та модернізовано для зручності використання й залучення нових авторів <https://pcmm.org.ua/>.

У мереж присутній також і міжвідомчий збірник наукових праць Фізико-механічного інституту ім. Г.В. Карпенка «Відбір і обробка інформації» <http://vidbir.ipm.lviv.ua/>.

З метою популяризації розробок щомісячно (починаючи із 2013 року) виходить і розповсюджується через соціальні мережі та на ресурсі <https://issuu.com/> інтернет-газета «Інноваційні технології&обладнання». На платформі «blogspot» з цією ж метою ведеться одноіменний блог <http://metaltchcomua.blogspot.com>.

Окрім того, постійно оновлюється інформація у групі «Наука для промисловості» створеній у соціальній мережі facebook <https://www.facebook.com/groups/1376326716030171/>, а також актуальна інформація про розробки досягнення і наукову діяльність інституту поширюється на сторінці Фізико-механічного інституту цієї ж мережі <https://www.facebook.com/phminasu> та у соціальних мережах Twitter і LinkedIn.

Офіційний вебсайт установи	https://www.ipm.lviv.ua/ Новини на сайті публікуються регулярно (не рідше одного разу на місяць) в розділі «Новини»: https://www.ipm.lviv.ua/news_details.php
Соціальні мережі	https://www.facebook.com/phminasu , https://www.facebook.com/groups/1376326716030171 , https://www.linkedin.com/feed/
Науково-популярні публікації про наукові розробки та досягнення	https://www.ipm.lviv.ua/files/catalog_eng_version.pdf , https://www.ipm.lviv.ua/files/catalog_new_2022.pdf . Автори вказані у каталозі для кожної із розробок зокрема.
Інтерв'ю, коментарі науковців у друкованих та інтернет-медіа	https://metalttechcomua.blogspot.com/2024/11/blog-post_27.html На платформі «blogspot» ведеться блог де можна ознайомитися з відповідними матеріалами.
Інтерв'ю та інші виступи науковців на телебаченні	Виступів на радіо чи телебаченні науковців інституту не було.
Інтерв'ю та інші виступи науковців на радіо	
Науково-просвітницькі проекти (музейні, виставкові, фестивальні проекти, лекторії, наукові кафе), що залучають широку громадськість до досягнень науки	Для популяризації своїх готових до впровадження розробок Інститут брав участь у: - Міжнародній спеціалізованій виставці «Енергетика в промисловості-2024» («Міжнародний виставковий центр» на Лівому березі); - «XXII Міжнародному промислового форумі» («Міжнародний виставковий центр» на Лівому березі).
Спеціальні (тематичні) онлайн-проекти, проекти в соціальних мережах, підкасти, проекти блогерів	В інтернет мережі розповсюджується інформація про: - науковий і технічний міжнародний журнал "Фізико-хімічна механіка матеріалів" https://pcmm.org.ua/ ; - Міжгалузевий журнал наукових праць «Видобуток і обробка інформації» http://vidbir.ipm.lviv.ua/ ; - представлена віртуальна книжкова виставка праць науковців Фізико-механічного інституту ім Г.В. Карпенка https://www.ipm.lviv.ua/library.php ; - група «Наука для промисловості» у соціальній мережі facebook https://www.facebook.com/groups/1376326716030171/ ; - сторінка Фізико-механічного інституту у мережі facebook https://www.facebook.com/phminasu

VIII. ЗАКЛЮЧНА ЧАСТИНА

У 2024 році Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України успішно виконав поставлені завдання. Фахівці інституту виконували науково-дослідні роботи відповідно до робочих планів, передбачені відомчим замовленням, цільовими та конкурсними програмами наукових досліджень, господарськими договорами і контрактами, грантами, угодами про науково-технічне співробітництво.

У результаті досліджень одержано низку нових важливих наукових результатів, здійснено впровадження розробок у вітчизняну промисловість. Інститут активно висвітлював досягнуті наукові результати та просував свої готові до впровадження розробки на ринок шляхом їх популяризації на Всеукраїнських та міжнародних конференціях і семінарах, а також презентував силами науковців, які були у закордонних відрядженнях.

Інститут виборів та виконував 4 проєкти Національного фонду досліджень, що забезпечило йому придбання нового обладнання і доукомплектування низки наукових лабораторій, 2 проєкти НАТО «Наука заради миру». З урахуванням результатів загальноакадемічного оцінювання Інститут отримав адресну підтримку для виконання на конкурсній основі найважливіших для держави наукових пріоритетних досліджень. Також молоді вчені інституту виконували один грант НАН України дослідницьким лабораторіям/групам молодих вчених НАН України.

Інститут проводить активну роботу з розширення досліджень, спрямованих на забезпечення транспортування водневих сумішей за допомогою вітчизняної газотранспортної системи; виконує договори щодо підвищення обороноздатності країни.

Отримані від оренди кошти ФМІ ефективно використовує для підтримання у належному стані своєї інфраструктури та оплати комунальних послуг. Інститут завершив підготовку технічної документації та отримав необхідні дозволи для початку робіт з будівництва сучасної сірководневої лабораторії ба багатоквартирного житлового дому.

Актуальними проблемами є:

- розширення обронної тематики;
- активізувати участь у міжнародних наукових програмах, конкурсах проєктів ЄС;
- укрупнення госпдоговорів;
- поповнення інституту випускниками ВНЗ.

ДОДАТКИ ДО ЗВІТУ

Форма XIII-1

Д О В І Д К А
про чисельний і віковий склад наукових працівників
ФМІ НАН України у 2024 р.

№№ п/п	Найменування показників	Одиниця вимірю- вання	Всього по комплексу	У тому числі:	
				інститут	дослідно- виробнича база (ЛЗ, ЕВ, 6
1	2	3	4	5	6
1.	Загальна чисельність працівників за основним місцем роботи (у т.ч. жінок) (без сумісників)/ з них жінок станом на 31.12.2024 р.	чол.	319/ 105		
2.	Чисельність наукових працівників (у т.ч. жінок) (без сумісників)/ з них жінок за контрольним списком на кінець року	<u>чол.</u> % до п.1	<u>162/ 47</u> 50.8%/ 44.8%		
3.	Середній вік наукових працівників	<u>середн. вік</u> сума літ/чол	<u>54.9</u> 8893/ 162		
	з них а/. за ступенем:				
3.1	доктори наук (без членів НАН України)	<u>середн. вік</u> сума літ/чол	<u>67.5</u> 2295/ 34		
	члени НАН України	<u>середн. вік</u> сума літ/чол	<u>68.3</u> 478/ 7		
3.2	кандидати наук/ доктори філософії	<u>середн. вік</u> сума літ/чол	<u>49.4</u> 4299/ 87		
	б/. за посадами:				
3.3	науково-керівний склад	<u>середн. вік</u> сума літ/чол	<u>62.9</u> 1437/ 24		
	у т.ч. керівництво інституту	<u>середн. вік</u> сума літ/чол	<u>54.8</u> 219/ 4		
	у т.ч. завідувачі наук. відділами	<u>середн. вік</u> сума літ/чол	<u>62.6</u> 629/ 10		
	у т.ч. заступники завід. наук. відділів	<u>середн. вік</u> сума літ/чол	<u>60.5</u> 121/ 2		
	у т.ч. завідувачі наук. лабораторіями	<u>середн. вік</u> сума літ/чол	<u>64.1</u> 513/ 8		
3.4	головні наукові співробітники	<u>середн. вік</u> сума літ/чол	<u>78</u> 78/ 1		
3.5	провідні наукові співробітники	<u>середн. вік</u> сума літ/чол	<u>67.5</u> 1417/ 21		
3.6	старші наукові співробітники	<u>середн. вік</u> сума літ/чол	<u>51.7</u> 2020/ 39		
3.7	наукові співробітники	<u>середн. вік</u> сума літ/чол	<u>48.9</u> 1368/ 28		

3.8	молодші наукові співробітники	<u>середн. вік</u> сума літ/чол	<u>36</u> 1046/29		
3.9	інші наукові працівники: головні спеціалісти (гол. інженер, гол. інженер проекту, гол. конструктор, гол. технолог), провідний інженер, секретар відповідальний, завідувач сектору	<u>середн. вік</u> сума літ/чол	<u>69,5</u> 1389/ 20		

Учений секретар інституту

Начальник ВК

Валентина КОРНІЙ

Едуард ТЕРЕШЕНКО

Форма ХІІІ-2

**Окремі чисельні показники,
що характеризують стан роботи з молодими науковцями в
Фізико-механічного інституту ім. Г.В.Карпенка НАН України**

1.	Кількість молодих вчених-стипендіатів станом на 31.12.2024 р.:	
	Президента України для молодих вчених	6
	Верховної Ради України для молодих учених – докторів наук	-
	НАН України для молодих вчених	9
	Імені академіка НАН України Б.Є. Патона для молодих вчених НАН України – кандидатів наук (докторів філософії) і докторів наук	-
	Форми підтримки для молодих вчених:	К-ть премій, грантів, стипендій, отриманих у звітному році
2	Державні та академічні форми підтримки молодих вчених	
	Премія Президента України для молодих вчених	-
	Премія Верховної Ради України молодим ученим	1
	Премія Кабінету Міністрів України за особливі досягнення молоді у розбудові України	-
	Гранти Президента України для підтримки наукових досліджень молодих учених	-
	Гранти Президента України для обдарованої молоді	-
	Гранти НАН України дослідницьким лабораторіям/групам молодих вчених НАН України для проведення досліджень за пріоритетними напрямками розвитку науки і техніки	1
	Іменні стипендії найкращим молодим ученим для увічнення подій Революції Гідності та вшанування подвигу Героїв України – Героїв Небесної Сотні	-
	Програма постдокторальних досліджень у НАН України	-
	Проекти НДР для молодих учених НАН України	2
	Премія НАН України для молодих учених і студентів закладів вищої освіти за кращі наукові роботи	1
	Додаткові відомчі теми для молодих вчених, які виступали з науковими повідомленнями на засіданнях Президії НАН України	-
3.	Премії чи стипендії імені видатних вчених – колишніх співробітників наукової установи	
	(вказати назву премій або стипендій та їх розмір)	-
4.	Премії, стипендії, гранти для молодих вчених, які засновані обласними та міськими державними адміністраціями:	
	Премія Київського міського голови за особливі досягнення молоді у розбудові столиці України – міста-героя Києва	-

	Премія обласної державної адміністрації та обласної ради для працівників наукових установ закладів вищої освіти Львівської області	-
	Премія Дніпропетровської обласної ради молодим громадянам області за досягнення в різних сферах суспільного життя, професійній діяльності, активну участь у розбудові регіону (за досягнення в науковій та педагогічній діяльності)	-
	(вказати назву форми адресної підтримки, її розмір, ким надана)	
5.	Інші форми адресної підтримки молодих вчених (що не включалися до вищезазначених, у тому числі міжнародні)	
	Нагороджено дипломами та преміями за участь у конкурсі «Кращий молодий науковець Фізико-механічного інституту ім. Г.В. Карпенка НАН України – 2024»	5
	(вказати назву форми адресної підтримки, ким надана, країна)	
6	Кількість молодих вчених, яких направлено на стажування в установи чи організації (із зазначенням назви країни, а також назви установи (організації), яка профінансувала стажування):	
	Два молодих учених інституту проходили місячне стажування у Польщі: Андрій Чорненький у Білостоцькій Політехніці / Bialystok University of Technology, Польська академія наук. Серій Лаврись в Інституті металургії та матеріалознавства, Польська академія наук, м. Краків.	2
	Також стажування проходили аспіранти інституту денної форми навчання Влад Христина та Оприск Володимир. Стажування відбувалося в Галле-Віттенберзькому університеті імені Мартіна Лютера (м. Галле, Німеччина), в Інституті хімії (відділі технічної хімії та хімії високомолекулярних сполук). Співпраця відбувалася в рамках стипендії від DAAD "ERA Fellowships - Green Hydrogen" для іноземних аспірантів ("Стипендії ERA - Зелений водень", ERA - European Research Area).	2
7.	Наявність у науковій установі ради молодих вчених і спеціалістів та	$\frac{\text{€}}{(\text{€}/\text{немає})}$
	постійно діючої комісії по роботі з молоддю при вченій раді	$\frac{\text{€}}{(\text{€}/\text{немає})}$
8.	Кількість проведених організаційних заходів, спрямованих на активізацію роботи з науковою молоддю в установі (школи, конференції молодих вчених тощо)	1
	Конкурс «Кращий молодий науковець Фізико-механічного інституту ім. Г.В. Карпенка НАН України – 2024»;	
	(вказати назви заходів)	

Форма ХІІІ-3

ПОКАЗНИКИ забезпечення молодими вченими станом на 31.12.2024 р.
(обов'язково заповнюється електронний примірник за посиланням: <https://forms.gle/fajJUYQRMNtafdwX7>)

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

Законом України від 26.11.2015 № 848 «Про наукову і науково-технічну діяльність» визначено, що «молодий вчений – вчений віком до 35 років (включно), який має вищу освіту не нижче другого (магістерського) рівня, або вчений віком до 40 років (включно), який має науковий ступінь доктора наук».

Молоді вчені									Разом молодих вчених	З них			
Науково-керівний персонал	Головні наукові співробітники	Провідні наукові співробітники	Старші наукові співробітники	Наукові співробітники	Молодші наукові співробітники	Головні, провідні інженери та інші головні й провідні професіонали	Аспіранти	Докторанти		Докторів наук	Кандидатів наук	Докторів філософії	без ступеня
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
-	-	1	5	3	15	-	9	-	33	1	9	5	18

Список молодих учених віком до 40 років (включно), які мають науковий ступінь доктора наук:

Прізвище, ім'я, по батькові	Дата народження (день/місяць/рік)	Науковий ступінь
Долінська Ірина Ярославівна	27.03.1987 р.	доктор технічних наук

Зауваження щодо заповнення форми:

- Статистичні дані подаються лише для молодих учених, які працюють за основним місцем роботи
- У звітному 2022 р. вік молодого вченого:
 - «до 35 років включно» для тих хто народився не раніше **1 січня 1986 р.**;
 - «до 40 років включно» для тих хто народився не раніше **1 січня 1981 р.**
- Сума чисел у колонках 1-9 має дорівнювати числу в колонці 10, а також сумі чисел у колонках 11-14.
- Установи подвійного підпорядкування подають статистичні дані щодо молодих учених, які фінансуються з бюджету НАН України.

Директор інституту

Зіновій НАЗАРЧУК

Начальник відділу кадрів

Едуард ТЕРЕШЕНКО

Форма XIII-4

**Склад працівників Фізико-механічного інституту ім. Г.В. Карпенка НАН України
за категоріями та освітньо-кваліфікаційним рівнем за 2023 рік**

Спискова чисельність працівників	з них										
	За категоріями						За освітньо-кваліфікаційним рівнем				
	керівники	професіонали	фахівці	технічні службовці	кваліфіковані робітники	робітники найпростіших професій	магістри	спеціалісти	бакалаври	молодші спеціалісти	кваліфіковані робітники
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
319	28	164	34	21	35	37	42	177	2	5	57

Примітки: 1. Розподіл працівників за категоріями здійснюється згідно з посадами (професіями) відповідно до Класифікатора професій ДК003: 2010.

2. Сума показників у колонках 2 – 7 має дорівнювати показнику у колонці 1.

3. Розподіл працівників за освітньо-кваліфікаційним рівнем здійснюється згідно з документами про освіту (професійну підготовку). Працівники, які до набрання чинності Законом України «Про освіту» (23.06.1991 р.) здобули повну вищу освіту, відносяться до освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста, а ті, які здобули середню спеціальну освіту – до освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста.

4. Сума показників у колонках 8 – 12 може бути меншою за показник у колонці 1 за рахунок працівників, які не мають спеціальної (професійної) освіти.

Директор інституту

Зіновій НАЗАРЧУК

Начальник відділу кадрів

Едуард ТЕРЕШЕНКО

К О Н Т Р О Л Ь Н И Й С П И С О К
наукових співробітників інституту станом на 31.12.2024 р.

№	Прізвище, ім'я та по-батькові	Дата народж.	Посада	Науковий ступінь	Вчене звання	Шифр спеціальності
1	2	3	3	5	6	7

КЕРІВНИЦТВО ІНСТИТУТУ

1	Назарчук Зіновій Теодорович	1952.04.12	директор	д.ф.-м.н.	професор, академік	01.04.03
2	Хома Мирослав Степанович	1950.07.16	заст. директора НР	д.т.н.	професор член-кор.	05.17.14
3	Маруха Валерій Іванович	1954.03.19	заст. директора з НТР	д.т.н.		05.02.01
4	Корній Валентина Василівна	1970.02.17	учений секретар	к.т.н.	с.н.с.	05.11.16

НАУКОВО-ДОСЛІДНІ ПІДРОЗДІЛИ ІНСТИТУТУ

ВІДДІЛ № 1 – Теорії хвильових процесів та оптичних систем діагностики

5	Вороняк Тарас Іванович	1960.03.27	зав. відділу	д.т.н.	с.н.с.	05.02.10
6	Кулинич Ярослав Петрович	1955.02.23	заст. зав. відділу	к.т.н.	с.н.с.	01.05.02
*	Назарчук Зіновій Теодорович	—	гол.н.с (суміс.)	д.ф.-м.н.	професор академік	01.04.03
7	Муравський Леонід Ігорович	1953.05.02	пров.н.с.	д.т.н.	професор, член-кор.	05.11.16
8	Воробель Роман Антонович	1952.11.01	пров.н.с.	д.т.н.	професор	05.13.06
9	Куриляк Дозислав Богданович	1952.11.08	пров.н.с.	д.ф.-м.н.	професор	01.04.03
10	Максименко Олександр Парфенович	1957.01.17	ст.н.с.	к.т.н.	с.н.с.	05.11.05
11	Івасенко Ірина Богданівна	1974.03.08	пров.н.с.	д.т.н.	с.н.с.	05.02.10
12	Войтко Мирон Васильович	1979.06.17	ст.н.с.	к.ф.-м.н.		01.02.04
13	Лисечко Віктор Олегович	1991.03.16	н.с.	к.ф.-м.н.		01.04.06
14	Тріщук Оксана Богданівна	1980.08.31	н.с.	к.ф.-м.н.		01.04.03

15	Берегуляк Олена Романівна	1978.11.09	н.с.	к.т.н.		05.13.06
16	Мандзій Теодор Стефанович	1983.08.22	н.с.	к.т.н.		05.13.06
17	Шарабура Олексій Михайлович	1988.05.05	н.с.	к.ф.-м.н		01.04.03
18	Стасишин Ігор Вікторович	1992.02.25	н.с.	к.т.н.		05.02.10
19	Франкевич Людмила Франківна	1982.07.20	н.с.	к.т.н.		05.11.13
20	Куць Олександр Григорович	1955.08.23	гол. інж.			

ВІДДІЛ № 2 – Акустичних методів та засобів технічної діагностики

21	Почапський Євген Петрович	1956.01.26	зав. відділу	д.т.н.	с.н.с.	05.11.13
*	Андрейків Олександр Євгенович	1942.01.03	пров.н.с. (суміс.)	д.т.н.	професор, член-кор.	01.02.04
22	Долінська Ірина Ярославівна	1987.03.27	пров.н.с.	д.т.н.	с.д.	05.02.10
23	Мокрий Олег Мирославович	1957.07.28	в.о. пров.н.с.	д.т.н.	доцент	05.02.10
24	Клим Богдан Петрович	1951.05.17	ст.н.с.	к.т.н.	с.н.с.	05.11.16
25	Романишин Ігор Михайлович	1957.06.10	ст.н.с.	к.т.н.	с.н.с.	05.09.05
26	Канюк Юрій Ігорович	1992.07.17	ст.н.с.	к.т.н.		05.02.10
27	Мельник-Соловей Наталія Петрівна	1990.07.13	н.с.	к.т.н.		05.02.10
28	Долішній Петро Михайлович	1948.06.11	гол. констр.			
*	Карпів Богдан Васильович	1956.08.18	пров.інж. (суміс.)			

ВІДДІЛ № 3 – Діагностики корозійно-водневої деградації матеріалів

29	Звірко Ольга Іванівна	1977.03.01	зав. відд.	д.т.н.	професор, член-кор.	05.02.10
30	Никифорчин Григорій Миколайович	1946.02.02	пров.н.с.	д.т.н.	професор	01.02.04
31	Студент Олександра Зіновіївна	1951.10.06	пров. н.с.	д.т.н.	професор	05.02.01

32	Мищик Богдан Григорович	1952.02.17	пров. н.с.	д.ф.-м.н.	професор	01.04.07
33	Цирульник Олександр Тимофійович	1951.02.23	пров. н.с.	д.т.н.	с.н.с.	05.02.10
34	Дем'янишин Наталія Михайлівна	1963.09.14	пров.н.с.	д.ф.-м.н.	сд.	01.04.07
35	Кирилів Володимир Іванович	1949.03.12	ст.н.с.	к.т.н.	с.н.с.	05.02.01
36	Греділь Мирослава Іванівна	1981.02.23	ст.н.с.	к.т.н.	с.д.	05.17.04
37	Кречковська Галина Василівна	1980.10.10	пров.н.с.	д.т.н.	с.д.	05.02.01
38	Кость Ярослав Павлович	1984.10.17	ст.н.с.	к.ф.-м.н.		01.04.05
39	Свірська Леся Миколаївна	1983.01.14	н.с.	к.т.н.		05.02.01
40	Максимів Ольга Володимирівна	1983.09.01	ст.н.с.	к.т.н.		01.02.04
41	Демянчук Дмитро Олександрович	1998.09.15	в.о. м.н.с.			
42	Курнат Іван Миколайович	1947.12.08	гол. інж.			
43	Венгринюк Олег Ігорович	1998.12.09	м.н.с.			
44	Цибайло Іван Олексійович	1997.01.20	м.н.с.			
45	Соловей Петро Русланович	2000.04.02	м.н.с.			

ВІДДІЛ № 4 – Теоретичних основ механіки руйнування

46	Силованюк Віктор Петрович	1954.05.06	зав. відділу	д.т.н.	професор	01.02.04
47	Саврук Михайло Петрович	1942.05.14	пров.н.с.	д.ф.-м.н.	професор	01.02.04
48	Юзевич Володимир Миколайович	1950.08.20	пров. н.с.	д.ф.-м.н.	професор	01.04.07
49	Дацишин Олександра Петрівна	1941.08.05	пров.н.с.	д.т.н.	с.н.с.	01.02.04
50	Кравець Володимир Степанович	1960.05.16	ст.н.с.	к.ф.-м.н.		01.02.04
51	Івантишин	1971.07.08	в.о.н.с.	к.т.н.		01.02.04

	Наталія Андріївна					
52	Марченко Григорій Петрович	1959.06.03	н.с.	к.ф.-м.н.		01.02.04
53	Онишко Любова Йосипівна	1954.06.03	н.с.	к.т.н.		01.02.04
54	Чорненький Андрій Борисович	1991.12.05	н.с.	к.ф.-м.н.		01.02.04
55	Глазов Артем Юрійович	1979.12.31	м.н.с.	к.т.н.		01.02.04
56	Філіпов Максим Вадимович	1998.07.23	м.н.с.			
*	Рудавський Денис Володимирович	1976.06.02	пров.н.с (суміс.)	д.т.н	с.н.с.	05.02.10

ВІДДІЛ № 5 – Матеріалознавчих основ інженерії поверхні

57	Погрелюк Ірина Миколаївна	1958.12.17	зав. відділу	д.т.н.	професор	05.02.01
58	Федірко Віктор Миколайович	1946.10.25	гол.н.с.	д.т.н.	професор, член-кор.	05.16.01
59	Лук'яненко Олександр Геннадійович	1958.07.16	ст.н.с.	к.т.н.		05.02.01
60	Ткачук Олег Володимирович	1982.05.28	ст.н.с.	к.т.н.	с.д.	05.02.01
61	Труш Василь Степанович	1981.01.14	ст.н.с.	к.т.н.	с.д.	05.02.01
62	Посувайло Володимир Миколайович	1965.04.11	ст.н.с.	к.т.н.	с.д.	05.02.01
63	Чумало Галина Василівна	1956.01.10	ст.н.с.	к.т.н.	с.д.	05.17.14
64	Веселівська Галина Григорівна	1978.07.28	ст.н.с.	к.т.н.	с.д.	05.17.14
65	Проскурняк Роман Васильович	1983.08.26	н.с.	к.т.н.		05.02.01
66	Кравчишин Тарас Миронович	1982.04.13	м.н.с.	к.т.н.		05.02.01
67	Кухар Іван Степанович	1989.06.18	м.н.с.	к.т.н.		05.02.01
68	Сірак Ярина Ярославівна	1978.03.28	м.н.с.	к.т.н.		05.02.01
69	Лаврись Сергій Мирославович	1992.09.16	ст.н.с.	к.т.н.		05.02.01

70	Задорожна Христина Романівна	1982.06.18	н.с.	к.т.н.		05.02.01
71	Ковальчук Васильович	Ігор	1979.03.27	в.о.н.с.	к.х.н.	02.00.01
72	Баранецький Володимир Степанович		1931.07.12	пров. інж.		

Лабораторія № 5-1 - Методів напилення покриттів

73	Гвоздецький Володимир Миколайович		1984.10.08	в.о. зав.лаб.	к.т.н.	с.д.	05.02.01
74	Студент Михайло Михайлович		1952.05.24	пров.н.с.	д.т.н.	професор	05.02.01
75	Дзьоба Юрій Васильович		1953.07.18	гол. інж.			
76	Артим Тарас Іванович		1979.12.13	пров.інж.			

ВІДДІЛ № 6 – Корозії та протикорозійного захисту

77	Корній Сергій Андрійович		1968.09.23	зав.відд.	д.т.н.	ст.н.с.	05.17.14
*	Хома Мирослав Степанович		-"-	гол.н.с. (суміс.)	д.т.н.	професор член-кор.	05.17.14
78	Зінь Іван Миколайович		1961.06.15	пров.н.с.	д.т.н.	с.н.с.	05.17.04
79	Винар Василь Андрійович		1979.10.25	ст.н.с.	д.т.н.	с.н.с.	05.17.14
80	Слободян Звеномира Володимирівна		1947.04.08	ст.н.с.	к.т.н.	с.н.с.	05.17.14
81	Білий Левко Михайлович		1947.10.07	ст.н.с.	к.т.н.		05.02.01
82	Василів Христина Броніславівна		1960.10.05	ст.н.с.	к.т.н.	доцент	05.02.01
83	Тимусь Мар'яна Богданівна		1981.01.09	ст.н.с.	к.т.н.		05.17.14
84	Маглатюк Людмила Анатоліївна		1962.07.24	н.с.	к.т.н.		05.17.14
85	Мардаревич Роман Сільвестрович		1952.12.26	н.с.	к.т.н.		05.02.01
86	Рацька Надія Богданівна		1975.11.26	н.с.	к.т.н.		05.02.01
87	Чучман Мар'ян		1983.01.08	ст.н.с.	к.т.н.		05.17.14

	Романович					
88	Хлопик Ольга Петрівна	1982.07.24	ст.н.с.	к.т.н.		05.17.14
89	Івашків Василь Романович	1981.12.01	н.с.	к.т.н.		05.17.03
90	Дацко Богдан Миколайлович	1990.02.19	ст.н.с.	к.т.н.		05.17.14
91	Галайчак Світлана Анатоліївна	1990.10.08	ст.н.с.	к.т.н.		05.17.14
92	Даниляк Олена-Марія Михайлівна	1993.01.07	ст.н.с.	к.х.н.		02.00.04
93	Головчук Мирослав Ярославович	1986.02.17	м.н.с.	к.т.н.		05.02.01
94	Різун Юлія Ярославівна	1996.10.12	в.о. м.н.с.			
95	Купович Романа Богданівна	1959.04.20	пров. інж.			
96	Дячук Алла Іллівна	1955.05.01	пров.інж.			
97	Геніга Богдан Ярославович	1955.05.01	в.о.м.н.с.	к.т.н.		05.17.14
98	Данильчук Максим Володимирович	1998.07.18	в.о.м.н.с.			
99	Сободош Наталія Йосипівна	1991.01.17	м.н.с.			

ВІДДІЛ № 7 – Водневих технологій та матеріалів альтернативної енергетики

100	Завалій Ігор Юліянович	1960.05.10	зав. відділу	д.х.н.	професор, академік	
101	Засадний Тарас Миронович	1972.10.07	заст.зав.відділу	к.т.н.		05.02.01
102	Вербовицький Юрій Володимирович	1978.05.05	ст.н.с.	к.х.н.	с.н.с.	02.00.01
*	Киця Андрій Романович	1976.05.10	пров.н.с. (суміс.)	д.х.н.	с.д.	02.00.04
103	Березовець Василь Васильович	1983.10.10	ст.н.с.	к.х.н.	с.д.	02.00.01
*	Базиляк Лілія Ігорівна	1975.03.24	ст.н.с. (сумісн.)	к.х.н.	с.д.	02.00.01
*	Лютій Павло Ярославович	1985.07.12	н.с. (сумісн.)	д.ф.		102 хімія

*	Марчук Ірина Євгенівна	1976.10.27	н.с. (суміс.)			
*	Дубов Юрій Георгійович	1947.12.01	м.н.с. (суміс.)			
104	Кононюк Олександр Петрович	1993.09.14	м.н.с.	д.ф.		132 матеріало- знавство
105	Влад Христина Ігорівна	1998.01.16	в.о. м.н.с.			
106	Борух Ігор Володимирович	1974.01.31	м.н.с.	к.т.н.		05.02.01
107	Косарчин Юрій Володимирович	1960.10.10	в.о. гол. інж.			

Лабораторія № 7-1 - Структурної механіки руйнування

108	Осташ Орест Петрович	1948.01.27	зав. лабор.	д.т.н.	професор	05.02.01
109	Чепіль Роман Володимирович	1968.02.08	ст.н.с.	к.т.н.		01.02.04
110	Подгурська Вікторія Ярославівна	1982.11.04	ст.н.с.	к.т.н.	с.д.	05.02.01

ВІДДІЛ № 8 – Інформаційних технологій дистанційного зондування

111	Русин Богдан Павлович	1952.10.15	зав. відділу	д.т.н.	професор	05.13.06
112	Луцик Олексій Андрійович	1983.05.02	н.с.	к.т.н.		05.13.06
113	Яценко Андрій Олександрович	1988.01.15	в.о. м.н.с.			

Радіоастрономічна лабораторія № 8-1

114	Івантишин Олег Любомирович	1964.10.16	зав. лаб.	к.т.н.		05.11.16
115	Лозинський Андрій Богданович	1956.02.26	м.н.с.			
116	Харченко Борис Семенович	1945.04.24	гол. інженер			
117	Заведія Анатолій Михайлович	1955.04.24	пров. інж.			

Лабораторія № 8-2 - Дешифрування зображень

118	Косаревиц Ростислав	1970.11.23	зав. лаб	д.т.н.	с.н.с	05.02.10
-----	------------------------	------------	----------	--------	-------	----------

	Ярославович					
119	Альошина Ольга Володимирівна	1978.07.31	н.с.	к.т.н.		21.06.01
120	Піць Наталія Андріївна	1983.08.13	м.н.с			
121	Івченко Дарія Вікторівна	1990.03.15	в.о. м.н.с.			
122	Корусь Микола Миколайович	1982.01.29	м.н.с.	к.б.н.		03.00.16 екологія

Відділ № 9 – Методів та засобів відбору й обробки діагностичних сигналів

123	Юзефович Роман Михайлович	1977.04.18	зав. відд.	д.т.н.	с.н.с.	01.05.02
124	Яворський Ігор Миколайович	1946.08.04	пров. н.с.	д.ф.-м.н.	професор	01.05.02
125	Учанін Валентин Миколайович	1948.05.18	пров. н.с.	д.т.н.	с.н.с	05.02.10
126	Личак Олег Васильович	1964.09.17	ст.н.с.	к.т.н.	с.д.	05.11.16
127	Мацько Іван Йосипович	1984.04.28	в.о.ст.н.с.	к.т.н.		05.02.10
128	Трохим Георгій Романович	1960.11.11	н.с.	к.т.н.		05.02.10
129	Слепко Роман Тарасович	1994.06.29	м.н.с.	д.ф.		113 прикл. матем.
130	Стецько Ігор Григорович	1958.03.31	гол. конструктор			
131	Черчик Геннадій Тимофійович	1951.03.14	пров. інж.			
132	Іващенко Константин Анатолійович	1963.04.29	пров.інж.			
*	Клим Богдан Петрович	1951.05.17	пров. інж.- метролог (сумісн.)	к.т.н.	с.н.с.	05.11.16

Лабораторія № 9-1 - Електрофізичних методів неруйнівного контролю

133	Джала Роман Михайлович	1946.09.05	зав. лаб.	д.т.н.	с.н.с.	05.11.16
134	Вербенець Богдан Ярославович	1958.08.13	ст.н.с.	к.т.н.		05.11.13
135	Івасів Ігор Богданович	1963.12.09	н.с.	к.т.н.		01.05.02

136	Джала Василь Романович	1972.10.01	ст.н.с.	к.т.н.		05.09.05
137	Мельник Мар'ян Ігорович	1983.09.20	м.н.с.	к.т.н.		05.11.13
138	Семенюк Оксана Миколаївна	1964.05.11	пров. інж.			

ВІДДІЛ № 10 – Міцності матеріалів і конструкцій у водневовмісних середовищах

139	Дмитрах Ігор Миколайович	1952.07.20	зав. відділу	д.т.н.	професор, член-кор.	01.02.04
140	Балицький Олександр Іванович	1954.11.14	пров. н.с.	д.т.н.	професор	05.02.01
141	Сиротюк Андрій Михайлович	1975.04.12	пров.н.с.	д.т.н.	с.н.с.	01.02.04
142	Іваськевич Любомир Михайлович	1954.11.03	ст.н.с.	к.т.н.		05.16.01
143	Лещак Ростислав Любомирович	1979.02.17	ст.н.с.	к.т.н.	с.д.	05.17.14
144	Андрейко Ігор Михайлович	1960.04.17	ст.н.с.	к.т.н.	с.н.с.	05.02.01
145	Гаврилюк Марія Романівна	1957.09.15	н.с.	к.т.н.		05.17.14
146	Колесніков Валерій Олександрович	1976.09.12	н.с.	к.т.н.	доцент	05.02.01
147	Гембара Назар Тарасович	1995.07.03	м.н.с.	д.ф.		113 прикладна математика
148	Сов'як Іванна Миколаївна	1998.01.20	в.о.м.н.с.			
149	Малик Олег Мирославович	1980.05.12	в.о.м.н.с.	к.т.н.		01.02.04

Лабораторія № 10-1 - Міцності та довговічності елементів конструкцій за складного навантаження

150	Іваницький Ярослав Лаврентійович	1950.12.03	зав. лаб.	д.т.н.	професор	01.02.04
*	Гембара Оксана Володимирівна	1966.07.12	пров. н.с. (сумісн.)	д.т.н.	професор	01.02.04
151	Гвоздюк Микола Мар'янович	1952.08.07	н.с.	к.т.н.		01.02.04
152	Чепіль Ольга Ярославівна	1982.09.04	ст.н.с.	д.т.н.	с.д.	01.02.04

153	Гриненко Михайло Васильович	1995.10.30	м.н.с.	д.ф.		113 прикладна математика
154	Сапужак Ярослав Ігорович	1994.07.05	м.н.с.	д.ф.		113 прикладна математика.

Лабораторія № 10-2 Сертифікаційних механічних випробувань матеріалів

155	Штаюра Степан Теодорович	1959.02.16	зав. лаб	к.т.н.	с.н.с.	01.02.04
156	Вергун Ігор Андрійович	1958.04.25	гол. інж.			

ЛАБОРАТОРІЯ № 11л – Сертифікаційних випробувань протикорозійних ізоляційних покриттів трубопроводів

157	Черватюк Володимир Арсенович	1957.08.09	зав. лаб.	к.т.н.	с.н.с.	05.02.01
158	Стехнович Любов Володимирівна	1951.03.20	пров. інж.			

Відділ № 12 – Науково-технічний центр Техноресурс

*	Маруха Валерій Іванович	1954.03.19	зав. відділу (без оплати)	д.т.н.		05.02.01
159	Ткачук Світлана Василівна	1969.08.14	в.о. зав.сектором НО та ПТД			
160	Маруха Мар`яна Валеріївна	1980.11.01	н.с.	к.т.н.		05.02.01
161	Маруха Надія Олександрівна	1956.02.27	пров.інж.			
*	Свірська Леся Миколаївна	1983.01.14	н.с. (сумісн.)	к.т.н.		05.02.01

РЕДАКЦІЯ № 20-2 - Науковий журнал ФХММ

162	Кокот Роман Романович	1951.09.26	секретар відповід.			
-----	-----------------------------	------------	--------------------	--	--	--

Начальник відділу кадрів

Едуард ТЕРЕШЕНКО

СПИСОК
наукових співробітників Фізико-механічного інституту ім. Г.В. Карпенка НАН України,
яких прийнято на роботу у 2024 р.

№ з/п	Прізвище, ім'я та по- батькові	Вчене звання, науковий ступінь	Посада на яку прийнятий	Підстава прийняття на роботу	Останнє місце роботи
1	Мацько Іван Ярославович	к.т.н.	в.о. ст.н.с. відділ №9	наказ № К 1/33/тр від 21.05.2024	ТОВ "Сайтайм Україна"
2	Мельник Мар'ян Ігрович	к.т.н.	м.н.с. відділ №9	наказ № К 1/41/тр від 21.06.2024	ДП НАЕК "Енергоатом"
3	Артим Тарас Іванович	-	пров. інженер відділ №5	наказ № К 1/42/тр від 28.06.2024	ДМП "Газотермік"
4	Сободош Наталія Йосипівна	-	м.н.с. відділ №6	наказ № К 1/57/тр від 02.09.2024	Аспірантура ФМІ
5	Іващенко Костянтин Анатолійович	-	пров. інженер відділ №9	наказ № К 1/76/тр від 25.11.2024	ТзОВ "Рундист"
6	Франкевич Людмила Франківна	-	н.с. відділ №1	наказ № К 1/82/тр від 13.12.2024	

Начальник відділу кадрів

Едуард ТЕРЕШЕНКО

СПИСОК
наукових працівників Фізико-механічного інституту
ім. Г.В. Карпенка НАН України, звільнених у 2024 році

№ з/п	Прізвище, ім'я по-батькові	Посада	Науковий ступінь	Вчене звання	№ наказу та причина звільнення
1	Великий Петро Пилипович	гол. технолог відділ №2	.	-	Наказ № К1/03/тр від 04.01.2024 зв'язку зі смертю
2	Рибачук Володимир Георгійович	ст.н.с. відділ №9	к.т.н	-	Наказ № К 1/09/тр від 06.02.2024 у зв'язку зі смертю
3	Ковалевич Віра Михайлівна	пров. інженер відділ №1	-	-	Наказ № К 1/10/тр від 12.02.2024 за власним бажанням
4	Скальський Валентин Романович	заст. директора з НР	д.т.н.	член.кор.	Наказ № К 1/15/тр від 04.03.2024 у зв'язку зі смертю
5	Кіт Ігор Васильович	В.о.гол. технолог відділ №12	.		Наказ № К 1/24/тр від 17.04.2024 за угодою сторін
6	Обух Юрій Володимирович	м.н.с. відділ №8	-	-	Наказ № К 1/35/тр від 04.06.2024 за угодою сторін
7	Семак Петро Михайлович	м.н.с. відділ №2	к.т.н.	-	Наказ № К 1/37/тр від 11.06.2024 за угодою сторін
8	Штойко Іван Павлович	м.н.с. відділ №3	к.т.н.	-	Наказ № К 1/38/тр від 13.06.2024 за угодою сторін
9	Лозован Віталій Петрович	м.н.с. відділ №4	-	-	Наказ № К 1/45/тр від 08.07.2024 за угодою сторін
10	Рудковський Євген Мар'янович	пров. інженер відділ №6	-		Наказ № К1/47/тр від 15.07.2024 у зв'язку зі смертю
11	Сурядова Ольга Дмитрівна	м.н.с. відділ №1	-	-	Наказ № К 1/53/тр від 26.08.2024 за угодою сторін
12	Барна Роман Андрійович	н.с. В№10	к.т.н.	-	Наказ № К1/70/тр від 17.10.2024 у зв'язку зі смертю

Начальник відділу кадрів

Едуард ТЕРЕШЕНКО

ФОРМА XIII-6

**Довідка про кількість працівників Фізико-механічного інституту
ім. Г.В. Карпенка НАН України,
залучених до виконання наукових (науково-технічних)
робіт у 2024 році, для Національної ради України
з питань розвитку науки і технологій**

Кількість працівників, залучених до виконання наукових (науково-технічних) робіт	Осіб
Всього	—
з них: штатних працівників	—
працівників, що працюють за сумісництвом	—
наукових працівників	—
з них: молодих вчених	—
вчених віком понад 60 років	—
науково-педагогічних працівників	—
з них: молодих вчених	—
вчених віком понад 60 років	—
працівників, що належать до допоміжного та технічного персоналу	—
працівників керівних органів	—
докторів наук	—
докторів філософії (кандидатів наук)	—

Директор інституту

Зіновій НАЗАРЧУК

01 січня 2025р.

Форма № XIII-1-К

Президія Національної академії наук України
Відділ наукових та керівних кадрів НАН України
01030, м. Київ, вул. Володимирська, 54

**ЗВІТ ПРО ЧИСЕЛЬНІСТЬ, СКЛАД ТА ПЛИННІСТЬ ПРАЦІВНИКІВ, ЯКІ ЗАЙМАЮТЬ ПОСАДИ
КЕРІВНИКІВ ТА СПЕЦІАЛІСТІВ ЗА 2024 рік**

Фізико-механічного інституту ім. Г.В. Карпенка НАН України, 79060, м. Львів, вул. Наукова, 5

	Назва посади	Разом працівників спискового складу, які вважаються на основній роботі	За віком			За освітою		3 гр.1-жінок	Прийнято в звітному році працівників	Вибуло в звітному році працівників	3 гр.1 – кандидатів наук/докторів філософії	3 гр.1-докторів наук	Працюють за контрактом за основним місцем роботи
			до 35 років	50 років і старші	з них пенсійного віку	повна вища	базова вища						
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	РАЗОМ працівників, які займають посади керівників, професіоналів та фахівців	248	34	158	136	215	2	95	8	16	87	41	-
	Керівників	32	-	29	23	30	1	7	-	1	7	17	-
	з них:												
	Директор	1	-	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-
	Радник при дирекції	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Заступник директора	2	-	2	2	2	-	-	-	1	-	2	-
	Учений секретар	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	-	-
	Помічник директора	1	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
	Завідувач відділу	10	-	8	7	10	-	2	-	-	-	10	-
	Заступник завідувача відділу	2	-	2	1	2	-	-	-	-	2	-	-
	Завідувач лабораторії	8	-	7	6	8	-	-	-	-	4	4	-
	Головний бухгалтер – начальник ФЕВ	1	-	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-
	Заступник гол. бух. – начальн. ФЕВ	1	-	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-
	Керівники УАП: начальник відділу, завідувач відділу в АГЧ	5	-	5	3	4	-	2	-	-	-	-	-

	професіоналів та фахівців у наукових відділах/ лабораторіях	172	33	93	83	158	1	59	7	14	80	24	-
	з них:												
	Гол. н.с.	1	-	1	1	1	-	-	-	1	-	1	-
	Пров. н.с.	21	-	18	17	21	-	4	-	-	-	21	-
	Ст. н.с.	39	7	17	14	39	-	12	1	1	37	2	-
	Н.с.	28	4	9	8	28	-	13	1	1	28	-	-
	Мол. н.с.	29	17	3	2	29	-	7	2	5	15	-	-
	Головні спеціалісти (гол. інженер, гол. інженер проекту, гол. технолог, гол. конструктор)	8	-	8	8	8	-	-	-	2	-	-	-
	Пров. інженер	10	-	10	10	10	-	5	2	2	-	-	-
	Секретар відповідальний	1	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
	Завідувач сектору	1	-	11	-	1	-	1	-	-	-	-	-
	Інженери (інженер I кат., інженер II кат., інженер)	20	2	14	12	20	-	12	-	-	-	-	-
	Техніки (технік I кат., технік II кат., технік)	13	2	10	9	-	1	4	1	2	-	-	-
	Лаборант	1	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-
	професіоналів та фахівців у АГЧ	44	1	36	30	27	-	29	1	1	-	-	-
	з них:												
	Начальник служби (охорони і зв'язку, МТЗ, ТЗНД)	3	-	3	2	2	-	-	-	-	-	-	-
	Завідувач (архіву, бібліотеки, канцелярії)	3	-	3	3	1	-	3	-	-	-	-	-
	Завідувач (сектору, групи, транспортн. групи)	7	-	6	4	4	-	4	-	-	-	-	-
	Головні спеціалісти	2	-	1	1	2	-	1	-	-	-	-	-

(гол. юрисконсульт, гол. механік, гол. енергетик)													
Заступник головного енергетика	1	-	1	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-
Провідні інженери (пров. інженер, пров. інженер з ОП, пров. інженер з підг. кадр.)	8	1	5	5	6	-	5	-	1	-	-	-	-
Інженери (інженер I кат., інженер II кат., інженер, інженер-енергетик I кат.)	5	-	5	4	4	-	3	-	-	-	-	-	-
Провідний редактор	1	-	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Провідний бібліотекар	1	-	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Провідний економіст	2	1	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-
Провідний бухгалтер	3	-	3	3	1	-	3	-	-	-	-	-	-
Редактор I кат.	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Юрисконсульт I кат.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Техніки (технік I кат., технік II кат., технік)	5	-	5	4	1	-	4	1	-	-	-	-	-
Завідувач складу	2	-	2	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Докторів	41	-	34	31	41	-	9	-	1	-	-	41	-
Кандидатів/ докторів філософії	87	15	34	27	87	-	26	3	4	87	-	-	-

- **ДОВІДКА:** Чисельність ВСІХ працівників (за основним місцем роботи) станом на 31 грудня 2024 року - 319 чоловік (з них 105 жінок).

„ ____ ” _____ 2024 р.

Терешенко Е.І.
тел. (032) 263 81 61

Директор інституту _____ Зіновій НАЗАРЧУК

Начальник ВК _____ Едуард ТЕРЕШЕНКО

