

У НАУКОВИХ КОЛАХ

ЗАХИСТ ДИСЕРТАЦІЙ

У 2013 р. на спеціалізованій вченій раді Д 35.226.02 Фізико-механічного інституту ім. Г. В. Карпенка захищено такі дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук:

Спеціальність 05.17.14 – хімічний опір матеріалів та захист від корозії.

Г. М. Сисин. **Оцінювання локальних корозійних пошкоджень трубних сталей методом мікроелектрохімічних досліджень.** Розроблено новий метод мікроелектрохімічних досліджень поверхні металів у рухомій краплі електроліту, який дає можливість прогнозувати характер корозійних пошкод сталей і сплавів у середовищах різної агресивності та вплив на нього хімічного складу електролітів, температури, механічних напружень тощо, а також оцінити локалізацію корозійних процесів на різних ділянках зварного з'єднання та виявити поверхневі мікротріщини. Метод використано у НДІ “НДІХІММАШ” (м. Сєверодонецьк) для оцінювання впливу довготривалої експлуатації сталей і сплавів в умовах хімічних виробництв на характер корозійних пошкод, зокрема, для встановлення причин розвитку міжкристалічної та вивіркової корозії, пітинго- та тріщиноутворення.

О. С. Шепеленко. **Застосування модифікованих подандів для інгібування корозії в поліметалевих технічних системах.** Створено універсальну екологічно безпечну інгібіторну композицію для протикорозійного захисту замкнених теплообмінних систем на підставі гіпотези про здатність комплексонів зв'язувати солі твердості та уповільнювати електродні процеси в мультиелектродних системах у широкому діапазоні температур. Встановлено механізми інгібування корозійних процесів модифікованими подандами та їх комплексами, а також зафіксовано синергічне підвищення ефективності гальмування електрохімічних реакцій за одночасного введення подандів та катіонів цинку і окисників. Запропоновано спосіб та технологію безперервного виготовлення концентрату інгібіторної композиції, які реалізовані на ТОВ “Лебединський нафтомаслозавод”, та подано рекомендації для приготування з нього теплоносія з поліпшеними протикорозійними властивостями.

Г. Г. Веселівська. **Корозійна та корозійно-механічна тривкість титанових сплавів, поверхнево модифікованих азотом з використанням іонно-плазмових технологій.** Обґрунтовано вибір оптимального режиму імплантації азоту, який підвищував би не тільки зносо-, а й корозійну тривкість титанових сплавів, та узагальнено результати теоретико-експериментальних досліджень корозійної поведінки поверхнево модифікованих іонною імплантацією та нітридними покриттями титанових сплавів у середовищах різної агресивності. Результати випроб використано ТОВ “Укрспецмаш” (Бердянськ) для поліпшення експлуатаційних характеристик поверхні кришок розподільчих камер та пластин кожухотрубчастих теплообмінників, а також внутрішньої поверхні відцентрових pomp.

Н. Р. Червінська. **Електрохімічні характеристики газотермічних покриттів та підвищення їх корозійної тривкості.** Узагальнено результати теоретико-експериментальних досліджень електрохімічних характеристик електродугових покриттів на сталях і лазерно модифікованих шарів на алюмінієвих і магнієвих сплавах. Для захисту конструкційних сплавів від корозії та зношування рекомендовано напиляти на

їх поверхню алюмінієві електродугові покриття з подальшим плазмоелектролітним окисненням, що підвищує їх корозійну тривкість у нейтральних електролітах у 10–15 разів через утворення електрохімічно малоактивного твердого керамічного шару Al_2O_3 . Запропоновані електродугові покриття з порошкових дротів системи Fe–Cr–B–Al використані у ТОВ “РЕЗОН” (Дніпропетровськ) для відновлення та захисту від корозії зношених деталей поліграфічного обладнання (валки насосів поліграфічних машин).

О. С. Бондар. Розроблення інгібіторів мікробної та кислотної корозії вуглецевих сталей на основі нітрогеновмісних гетероциклічних сполук. Виявлено чинники підвищення корозивної агресивності ґрунтів, розроблено нові інгібітори корозії та модифіковано існуючі матеріали для захисних покриттів. Встановлено збільшення швидкості біокорозії сталі у ґрунті до 2,2 разів внаслідок утворення продуктів деградації пестицидів, які стимулюють розвиток сульфатвідновлювальних бактерій. Запропоновано нові ефективні інгібітори (нітрогеновмісні гетероциклічні сполуки з азепіновим циклом), які за концентрації 1 г/л виявляють ступінь захисту 87,3...94,7% під час мікробної корозії сталі СтЗпс. Подано критерій прогнозного відбору ефективних інгібіторів мікробної корозії, що базується на розрахунку різниці енергій вищої зайнятої молекулярної орбіталі ($E_{НОМО}$) та нижчої вакантної молекулярної орбіталі ($E_{ЛУМО}$): $E_{НОМО} - E_{ЛУМО} < 8$. Нові інгібітори БІА-II та БІА-III випробувано на підприємстві ПП “БМГ-Я” (Чернігів) і рекомендовано їх для травлення маловуглецевої сталі в кислих хлоридних розчинах.

Спеціальність 01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла.

В. В. Віра. Оцінювання втомної довговічності тіл з концентраторами напружень на стадіях зародження і росту тріщини. Опрацьовано комплексний підхід (силовий, деформаційний та енергетичний) для вивчення закономірностей зародження і росту втомних макротріщин та прогнозування втомної довговічності тіл з вирізами і тріщинами з урахуванням особливостей конструкції (геометрії зразків і концентраторів) та умов навантаження (асиметрії циклу). Експериментально підтверджено основні положення уніфікованої моделі втомного руйнування.

М. І. Дорош. Оцінювання міцності та роботоздатності поліетиленових труб з порожнистою будовою стінки. Розроблено метод оцінювання міцності великогабаритних поліетиленових трубних конструкцій із порожнистою (стільниковою) стінкою з урахуванням реальних умов експлуатації. В межах теорії оболонок запропоновано систему рівнянь для аналізу напружено-деформованого стану стільникових трубних елементів конструкцій. Створено програмне забезпечення, що дає можливість на стадії проектування визначати геометричні параметри основних типів тонкостінних стільникових циліндричних конструкцій, розміщених у ґрунті. Запропоновану методику рекомендовано застосувати також для встановлення роботоздатності резервуарів пелюсткової форми. Результати роботи використано під час проектування і виготовлення поліетиленових стільникових низьконапірних труб та різноманітних резервуарів, укладених у ґрунт (корпорація “Енергоресурсінвест”).

Спеціальність 05.02.01 – матеріалознавство.

В. С. Труш. Підвищення ресурсу тонкостінних виробів з α - та псевдо- α -сплавів титану твердорозчинним зміцненням поверхневого шару. Подано новий метод підвищення довговічності тонкостінних виробів з α - та псевдо- α -сплавів титану регламентованим градієнтним твердорозчинним зміцненням поверхневого шару за термодифузійного насичення з контрольованого кисневмісного середовища. Розроблено та впроваджено у виробництво на ДП “Антонов” технологію термічної обробки зварних деталей з однофазних титанових сплавів ВТ1-0 і ПТ-7М у контрольованому розрідженому кисневмісному середовищі та технологічну інструкцію РТІ 16-622-09 на її застосування. Технологія дає можливість на 20...30% підвищити втомні характеристики зварних з’єднань сплавів і знизити їх схильність до сповільненого руйнування порівняно з відпалом у повітрі та облагороджувальним травленням.

В. М. Гвоздецький. Розроблення електродугових покривів базової системи Fe–Cr–D–C–Al для підвищення жаростійкості та абразивної зносостійкості сталей. Довговічність поверхонь нагріву котлів ТЕС підвищено з допомогою напилення електродугових покривів, здатних дисперсійно зміцнюватися за робочих температур. Покриви нанесено на екранні труби котлів ТП-100А для захисту від газоабразивного зношування та підвищення їх ресурсу. Довговічність труб із покриттями зростає у 2–2,5 рази порівняно із незахищеними. Покриви пройшли дослідно-промислову перевірку і впроваджені на Бурштинській ТЕС.

Т. М. Кравчишин. Розроблення способів азотування високоміцних двофазних титанових сплавів. Зносотривкість двофазних титанових сплавів BT6 та T110 підвищена шляхом забезпечення регламентованого приповерхневого та об'ємного зміцнення за суміщення термічної та хіміко-термічної обробок в одному технологічному циклі. Введено в дію технологічну дільницю на базі Фізико-механічного інституту. Вперше досліджено структурно-фазовий стан і фізико-хімічні характеристики приповерхневих зміцнених шарів двофазного титанового сплаву T110 після термодифузійного азотування в широкому температурно-часовому та концентраційному діапазонах. Розроблено технологічну інструкцію ТИ16-654-05 “Азотування високоміцного титанового сплаву BT22”, яку введено в дію на провідних підприємствах авіабудування (ХДАВП, ДП “Антонов”).

У 2013 р. на спеціалізованій вченій раді Д 35.226.01 Фізико-механічного інституту ім. Г. В. Карпенка захищено такі дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук:

Спеціальність 05.02.10 – діагностика матеріалів та конструкцій.

А. Ю. Похмурський. Діагностика тонколистового прокату, ураженого корозійними пітингами, та вивчення їх впливу на міцність. Зосереджено увагу на діагностиці параметрів пітингів на поверхні металів, зокрема, розроблено методи поліпшення їх металографічних зображень шляхом усунення неінформативних компонент, зумовлених регулярними і нерегулярними артефактами на поверхні, що дає можливість підвищити точність статистичного аналізу на 20...40%. Запропоновано нову уточнену класифікацію пітингів за їх формою, яка повніше характеризує їх різноманітність. Розроблено програмно-апаратне забезпечення, яке дає можливість на основі оцінки металографічних зображень поверхні виконувати кількісний їх аналіз після автоматизованої обробки. Запропоновано критерій визначення допустимого локалізованого корозійного ураження металу. Результати роботи використано на ТзОВ “Павлоградхіммаш” та НВФ “Зонд” (Івано-Франківськ).

І. М. Ляота. Методологічні основи акустико-емісійного діагностування руйнування зварних з'єднань алюмінієвого сплаву. Розроблено нові методики діагностування руйнування металоконструкцій та їх зварних з'єднань. Запропоновано методику розрахунку розподілу температурних полів в околі зварного з'єднання, що дає можливість визначити кількісні характеристики геометрії його зон, особливо під час променевого зварювання товстих плит. Встановлено, що випромінювання АЕ залежить від мікроструктури та механічних характеристик кожної зони зварного з'єднання. На ранній стадії втомного руйнування сигнали АЕ генеруються групами, що містять незначну кількість низькоамплітудних сигналів, зі суттєвими часовими інтервалами між ними. Побудовано залежність площі новоутворених поверхонь макротріщини від суми амплітуд зареєстрованих сигналів АЕ. Результати досліджень використано під час діагностування мостових елементів конструкцій з алюмінієвих сплавів ТОВ “НВП” Мостовий центр”; для удосконалення технології виготовлення вузлів антенних пристроїв у Науково-дослідному радіотехнічному інституті та для читання лекцій зі спецкурсу “Діагностика конструкцій і споруд” Національного університету “Львівська політехніка”.

І. Й. Мацько. **Діагностування елементів механічних конструкцій за статистичними характеристиками вібраційних сигналів.** Розвинуто методи ранньої вібраційної діагностики на основі динамічних моделей елементів механічних конструкцій з використанням теорії та статистики ПКВП. Запропоновано низку критеріїв для встановлення стану елементів механічних систем та виявлено, що критерії, побудовані на характеристиках періодичної нестационарності другого порядку вібраційного сигналу, чутливіші до збільшення розмірів дефекту, ніж побудовані на основі детермінованої складової сигналу. За результатами теоретичних досліджень розроблено алгоритмічне та програмне забезпечення для обробки вібраційних сигналів, яке верифіковане на натурних даних під час діагностичних обстежень на промислових підприємствах України і включене в програму Vibro Analyzer, яка є основою створеної в ФМІ вібродіагностичної системи “ВЕКТОР”.

Доктора технічних наук:

О. Т. Цирульник. **Електрохімічні методи діагностування конструкційних сталей, тривало експлуатованих у корозивно-наводнювальних середовищах.** Розроблено новий підхід до діагностування технічного стану конструкційних сталей як на етапі проектування конструкцій, так і під час їх тривалої експлуатації у корозивно-наводнювальних середовищах на основі неруйнівних методів оцінювання деградації за електрохімічними (ЕХ) характеристиками. Опрацьовано підхід для діагностування зміни технічного стану сталей трубопроводів упродовж їх тривалої експлуатації на основі експериментально отриманих апроксимаційних залежностей між їх ЕХ та механічними характеристиками. Створено технологічний регламент на оцінювання експлуатаційної деградації властивостей сталей магістральних трубопроводів з використанням підходів механіки руйнування і хімічного опору матеріалів. Розроблено методіку комплексної діагностики стану експлуатованого металу і залишкового ресурсу магістральних трубопроводів, яку впроваджено на ДК “Укртрансгаз” і використано для визначення залишкового ресурсу магістральних газопроводів (зокрема, ділянки “Уренгой–Помари–Ужгород”), а також на УМГ “Прикарпаттрансгаз” для створення бази даних механічних та ЕХ характеристик експлуатованих сталей та визначення залишкового ресурсу і техніко-економічного обґрунтування потреби в реконструкції ділянок трубопроводів.

Д. І. Рицар