

**НАУКОВИЙ СЕМІНАР
“ПРОБЛЕМИ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА
ТА ІНЖЕНЕРІЇ ПОВЕРХНІ МЕТАЛІВ”**

(керівники – д. т. н., проф., чл.-кор. НАН України В. М. Федірко
та д. т. н., проф. О. П. Осташ)

У 2012 р. відбулося дев'ять засідань семінару, на яких заслухано та обговорено такі доповіді.

В. М. Мочульський (ФМІ НАН України, Львів). **Оцінювання та підвищення роботоздатності жароміцних хромонікелевих і хромистих сталей у водні за підвищених тисків та температур.** Встановлено існування максимумів водневого окрихнення, умови досягнення яких залежать від структурного класу сталей. Виявлено розширення на область високих температур інтервалу окрихнення у водні аустенітних сталей з інтерметалідним зміцненням порівняно з мартенситними сталями. Показано, що сталь 15X12H2MФAB з більшою кількістю ніобію, молібдену та азоту та грубшою структурою менш чутлива до крихкого руйнування у водні під час випроб на статичну і циклічну тріщиностійкість за підвищених температур, ніж сталь 13X11H2B2MФ. Визначено основні фрактографічні ознаки впливу водню на мікро-механізм руйнування сталей за різних температур.

М. Д. Кланків (ФМІ НАН України, Львів). **Розроблення нових комбінованих метало-оксидних покриттів для захисту легких сплавів від корозійно-механічного руйнування.** Встановлено механізм формування оксидокерамічних шарів на гетерогенних електродугових покриттях на алюмінієвому, магнієвому і титановому сплавах, який визначається алюмотермічними реакціями на стадії згасання іскрових розрядів на межі метал–електроліт. Показано, що комбінованим металооксидним покриттям притаманна висока зносотривкість за різних умов тертя (закріпленням і незакріпленням абразивом, за граничного тертя в оливі і корозивно-активному середовищі тощо), вони мають на порядок вищу корозійну стійкість, ніж магнієвий сплав МА-5 і є пасивними у діапазоні потенціалів до 3 V. Розроблені технічні умови на порошковий дріт в алюмінієвій оболонці і технологічна інструкція на одержання комбінованих металооксидних покриттів на алюмінієвих, магнієвих, титанових сплавах.

Г. В. Кречковська (ФМІ НАН України, Львів). **Оцінювання впливу тепломінів у високотемпературному наводнювальному середовищі на деградацію сталей парогонів ТЕС.** Встановлено закономірності впливу тепломінів під час зупинок технологічного процесу на деградацію структури, механічні характеристики та механізми руйнування сталей 15X1M1Ф і 12X1MФ головних парогонів ТЕС після їх тривалої високотемпературної експлуатації у наводнювальному середовищі. Розроблено метод оцінювання технічного стану експлуатованих сталей парогонів ТЕС з використанням експериментально отриманих для них базових кривих $\Delta K_{th\,eff} - \tau_{eff}$, які встановлюють зв'язок між механічним ($\Delta K_{th\,eff}$) та часовим (τ_{eff}) показниками стану сталей і враховують інтенсифікувальний вплив зупинок технологічного процесу.

В. М. Гвоздецький (ФМІ НАН України, Львів). **Розроблення електродугових покриттів базової системи Fe–Cr–B–C–Al для підвищення жаротривкості та абразивної зносотривкості сталей.** Розроблено склад порошкового дроту для формування електродугових жаро- та зносотривких покриттів, який забезпечує в них трансформацію напружень розтягу у напруження стиску та дисперсійне зміцнення під час експлуатації за підвищених температур. Встановлено, що для успішної експлуатації електродугових покриттів за умов газоабразивного зношування склад шихти порошкових дротів повинен забезпечувати формування ламелей з оптимальним вмістом легувальних елементів для утворення на поверхні покриття монолітної оксидної плівки на основі гематиту, легованого алюмінієм.

О. В. Ткачук (ФМІ НАН України, Львів). **Корозійна тривкість титанового сплаву VT6c з нітридними та оксинітридними покриттями у фізіологічних розчинах.** Досліджено корозійну тривкість титанового сплаву VT6c з нітридними та оксинітридними покриттями у 0,9% NaCl і розчині Рінгера за температур 36 і 40°C. Показано, що ліпшу корозійну тривкість сплаву у фізіологічних розчинах забезпечує більший вміст фази TiN у нітридному шарі. Встановлено, що у 0,9% NaCl кращий антикорозійний захист титановому сплаву VT6c забезпечує покриття на основі оксинітридів титану складу близького до еквіатомного, а в розчині Рінгера – покриття, який містить оксинітридну та оксидну складові. Зі збільшенням вмісту кисневої компоненти у складі оксинітриду титану, тобто із наближенням його складу до еквіатомного, корозійна тривкість титанового сплаву VT6c у 0,9% NaCl поліпшується.

В. С. Труш (ФМІ НАН України, Львів). **Підвищення ресурсу виробів з α - та псевдо- α -сплавів титану твердорозчинним зміцненням поверхневого шару металу.** Встановлено закономірності та природу підвищення довговічності титанових сплавів з регламентованим градієнтним твердорозчиннозміцненим (РГТЗ) поверхневим шаром. Показано, що залежність втомної міцності та довговічності від рівня зміцнення (K) та глибини зміцненої зони (l) носить екстремальний характер з максимумом за оптимального РГТЗ (K_{opt} та l_{opt}), що зумовлено формуванням максимального рівня стискальних залишкових напружень, подрібненням субзеренної структури та утворенням упорядкованої дислокаційної коміркової структури. Розроблено спосіб РГТЗ виробів з α - та псевдо- α -сплавів титану для підвищення їх довговічності, який полягає у термодифузійному насиченні із статичної атмосфери газової реакційної суміші інертного газу аргону та кисню регламентованого парціального тиску.

О. О. Завойко (Чернівецький факультет НТУ “ХП”). **Оптимізація електротехнології зміцнення вуглецевих інструментальних сталей У8–У10 карбідами перехідних металів IV–VI груп.** Модернізовано електротехнологію зміцнення металів застосуванням надтвердих металокерамічних сплавів на основі перехідних елементів IV–VI груп і отримані надтверді покриття на вуглецевих інструментальних сталях У8–У10. Запропонована модель утворення на поверхні електродів так званих α -плям. Якісно і кількісно проаналізовано процес проникнення легувальних матеріалів в основу металів, досліджено мікроструктуру, фазовий склад, товщину, механічну стійкість, топологію поверхні поверхневого шару. Запропоновано модель електромасопереносу електродного матеріалу на основу металів для отримання покриттів з наперед заданими характеристиками.

В. А. Винар (ФМІ НАН України, Львів). **Дослідження впливу водню на контактну взаємодію та руйнування металевих поверхонь під час тертя.** Розроблено нове обладнання для дослідження трибологічних властивостей наводнених матеріалів та встановлено концентрації водню у поверхневих шарах технічно чистих заліза, міді, алюмінію, цирконію, ніобію та титану залежно від режимів їх електролітичного наводнення. Визначено зміну параметрів ґратки, фазового складу і мікромеханічних властивостей наводнених матеріалів. Досліджено закономірності їх фрикційної взаємодії за сухого тертя з інертним контртілом (Al_2O_3) залежно від режимів електролітичного наводнювання. Встановлено, що підвищення концентрації водню у поверхневих шарах Fe, Al, Ni, Zr, Nb призводить до зростання мікротвердості та модуля пружності внаслідок утворення твердих розчинів та воднево-фазового наклепу. Для міді спостерігають зниження цих характеристик через відновлення воднем оксидів міді, які є домішками в чистому металі і надають їй твердості, а для титану – через утворення крихких гідридів. Показано, що водень інтенсифікує зношування заліза через окрихчення тонкого поверхневого шару. Утворення гідридних фаз після електролітичного наводнювання титану та цирконію знижує втрати матеріалу під час тертя на 25...30%, що пов'язано зі зниженням адгезійної взаємодії контактуючих поверхонь.

А. Т. Пічугін