# ЛЕКЦІЯ 14. МЕТОДИ КОРОЗІЙНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

# 1 Діагностика корозії

# Діагностика корозії металоконструкцій включає такі основні напрямки:

# а) діагностика поточного (миттєвого) корозійного стану конструкції. Така діагностика дає можливість в будь-який момент часу після початку експлуатації конструкції визначити рівень корозійного зносу;

# б) моделювання корозійних відмов (розробка математичних моделей, які встановлюють зв’язок між математичними методами розрахунку розвитку корозії та дійсною фізичною природою корозійної кінетики);

# в) прогнозування корозійного стану конструкцій, тобто імовірнісне визначення корозійної стійкості металевої конструкції в майбутньому.

# Діагностика корозії є необхідною в зв’язку з тим, що надійність машин і устаткування значною мірою визначається корозійною стійкістю конструкційних матеріалів. Під надійністю устаткування в цьому випадку розуміють комплекс властивостей устаткування, які визначаються або частинними властивостями, такими як безвідмовність у роботі, придатність до ремонту і довговічність, або сукупністю цих властивостей.

# Виділяють кілька видів надійності устаткування, в тому числі конструкційну та експлуатаційну. Кожен із них прямо пов’язаний із корозійною стійкістю конструкційних матеріалів. Так, *конструкційна надійність* виробу або апарату визначається якістю конструкційних матеріалів. *Експлуатаційна надійність* залежить від якості монтажу, умов експлуатації та ремонту устаткування, від умов зберігання резервних елементів.

# Розрізняють три періоди інтенсивності корозійних пошкоджень металевого об’єкта:

# I - період пуску та ліквідації технічних дефектів. У цей період можливі серйозні корозійні пошкодження устаткування через хибну організацію захисту від корозії, порушень технологічного режиму, неякісного монтажу тощо;

# IІ - період усталеного режиму роботи устаткування. В цей період внаслідок корозії спостерігають сталу інтенсивність відмов, однак ці відмови носять характер випадкових подій і проявляють себе внаслідок неявних причин;

# IІІ - період зносу (старіння) устаткування. Частота корозійних пошкоджень зростає через катастрофічне фізичне руйнування та корозійний знос конструкційних матеріалів.

# Оцінюючи корозійну стійкість конструкційних матеріалів різних машин і апаратів, слід пам’ятати про те, що проектні припущення та тези, дані діагностичних спостережень, які взято за основу при плануванні заходів із захисту від корозії устаткування та реалізовано на даному виробництві, не завжди гарантують успіх при їх перенесенні на інше споріднене виробництво. Частіше за все є необхідними безпосередні випробування корозійної стійкості конструкційних матеріалів.

# 2 Оцінка корозійної стійкості металів

# Корозійні випробування дають можливість визначити вплив різних факторів (фізико-хімічних, технологічних, експлуатаційних) на швидкість корозії металу, тобто визначити його корозійну стійкість.

# Для кількісної та якісної оцінок корозійної стійкості металів стандартом ГОСТ (ДСТУ) 13819-68 встановлено десятибальну шкалу корозійної стійкості (табл. 1).

# Таблиця 1 - Десятибальна шкала для оцінки загальної

#  корозійної стійкості металів

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Група стійкості | Швидкість корозії металу, мм/рік | Бал | Група стійкості | Швидкість корозії металу, мм/рік | Бал |
| Абсолютно стійкі | < 0,001 | 1 | Знижено-стійкі | 0,1 - 0,5 | 6 |
| Дуже стійкі | 0,001 - 0,005 | 2 | 0,5 - 1,0 | 7 |
| 0,005 - 0,01 | 3 | Малостійкі | 1,0 - 5,0 | 8 |
| Стійкі | 0,01 - 0,05 | 4 | 5,0 - 10,0 | 9 |
| 0,05 - 0,10 | 5 | Нестійкі | > 10,0 | 10 |

Для кількісної оцінки корозійної стійкості металів можна використати будь-яку властивість або характеристику металу, які суттєво та закономірно змінюються при корозії. Так, міжкристалічну корозію можна оцінити за відносною зміною механічних (міцнісних) або фізичних (електрична провідність) властивостей.

# 3 показники швидкості корозії

Величину, за якою судять про швидкість корозійного руйнування металу, називають показником корозії. Показники корозії розділяють на якісні і кількісні.

*Якісні показники корозії:*

1) спостерігання за зовнішнім видом зразку з фотографуванням, замальовуванням або коротким описом і спостерігання за змінами в корозійному розчині;

2) мікродослідження з метою встановлення характеру корозії, наявності або відсутності міжкристалічної корозії;

3) застосування кольорових індикаторів для виявлення анодних і катодних ділянок поверхні металу.

*Кількісні показники корозії*

Для визначення швидкості корозії металу в даному середовищі звичайно ведуть спостереження за зміною в часі якої-небудь характеристики, що об`єктивно відображує змінення властивостей металу.

Для кількісного відображення середньої (за час τ) швидкості корозії металів застосовують на практиці всі розглянуті раніше (див. тему 4.2) показники - глибинний, показник змінення товщини плівки, що утворюється на металі, об`ємний показник, показник змінення маси, механічний показник, показник змінення електричного опору.

###### Стосовно електрохімічної корозії, коли процес катодної деполяризації здійснюється за рахунок розряду іонів водню або іонізації молекул кисню, використовують відповідно кисневий (*Коб`ємнО2*) і водневий (*Коб`ємнН2*) показники корозії.

 ***Водневий показник корозії*** - це об`єм Н2, що виділяється в процесі корозії, який віднесено до одиниці поверхні металу *S* і одиниці часу Коб`ємн Н2(см3/(см2.г).

 ***Кисневий показник корозії*** - це об`єм кисню, що поглинений в процесі корозії, віднесений до одиниці поверхні металу S і одиниці часу *Коб`ємн О2*(см3/(см2.г).

Користуються також *відбивним* *(або оптичним)* показником корозії, *показником схильності до корозії Kt,,* осередковимпоказником корозії *Kn* – тобто числом корозійних осередків, що виникають на металічному зразку заданого розміру (або на одиниці поверхні), за певний проміжок часу *t*.

Глибинний показник корозії можна використовувати для характеристики як рівномірної, так і нерівномірної корозії (в тому числі і місцевої) металів. Він зручний для порівняння швидкості корозії металів з різними щільностями. Перехід від масового, струмового і об`ємного показників до глибинного можливий при рівномірній корозії.

Для визначення рівномірної швидкості корозії металу вибір показника корозії не має значення, навпаки, при нерівномірної, місцевої корозії вибір показника корозії має суттєве значення. Так, точкова корозія металів може бути кількісно виражена тільки за допомогою показнику схильності до корозії, осередкового і глибинного показнику корозії. Наявність міжкристалітної корозії металу може бути зафіксовано і кількісно виражено за допомогою глибинного показнику при мікродослідженні, або показнику змінення електричного опору зразків.

Швидкість корозії металу, яку кількісно виражено за допомогою одного з наведених вище кількісних показників, є середньою швидкістю за час τ. Істинну швидкість корозії металу в момент часу τ можна визначити графічним диференціюванням по тангенсу кута нахилу дотичної до кривої «корозія – час».