

## **ВІДГУК**

**офіційного опонента на дисертаційну роботу  
Дацко Богдана Миколайовича  
«ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТАЛЕВИХ ТА  
ЛАКОФАРБОВИХ ПОКРИВІВ ДЛЯ ПРОТИКОРОЗІЙНОГО ЗАХИСТУ  
СТАЛЕЙ У СІРКОВОДНЕВИХ СЕРЕДОВИЩАХ»,  
представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук  
за спеціальністю 05.17.14 – хімічний опір матеріалів та захист від корозії**

**Актуальність теми дисертаційної роботи і зв'язок з планами відповідної галузі науки.**

Морські платформи і трубопроводи під час експлуатації зазнають одночасної дії механічних навантажень та корозійного середовища. За умов наявності у середовищі сірководню відбувається водневе окрихчення конструкційних сталей, і їх опірність корозійно-механічному руйнуванню значно знижується. Для захисту сталей перспективним є використання металевих та лакофарбових покриттів, порівняння ефективності яких потребує систематизації та узагальнення практично важливих результатів.

Наразі актуальним для протикорозійного захисту є розроблення методів оцінки покриттів для підвищення опірності сталей сірководневому корозійному розтріскуванню.

Дисертаційну роботу виконано у рамках науково-дослідної теми «Розроблення технології захисту від корозії та корозійно-механічного руйнування металоконструкцій у сірководневих середовищах» (№ держреєстрації 0112U002777, 2012 - 2016 р.р.).

**Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій сформульованих у дисертації та їх достовірність.**

Обґрунтованість і достовірність наукових положень та висновків дисертаційної роботи Дацка Б.М. забезпечується значним обсягом експериментального матеріалу, коректно вибраними методами дослідження, застосуванням сучасного сертифікованого обладнання, ґрунтовним аналізом одержаних експериментальних даних.

Основні положення та висновки дисертації обговорені на авторитетних міжнародних конференціях, таких як «Проблеми корозії та протикорозійного захисту матеріалів» (Львів, 2014, 2016, 2018); I Міжнародній науково-технічній конференції «Повышение надежности и долговечности оборудования нефтегазовой и химической промышленности» (Бердянск, 2013); 6<sup>th</sup> International Conference on Corrosion Mitigation and Surface Protection Technologies (Egypt, Sharm El Sheikh 2017) та ін.

Використання результатів дослідження та їх практична цінність підтверджена актом затвердження у чинному порядку.

### **Структура і зміст дисертації.**

Дисертаційна робота Дацка Б.М. складається з анотації, списку опублікованих праць за темою дисертації, змісту, переліку умовних позначень, вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел та додатків. Викладена на 154 сторінках друкованого тексту, у тому числі 23 таблиці та 50 рисунків. Список використаних джерел містить 199 найменувань джерел, в тому числі більше 22 % з дослідженнями вітчизняних та закордонних вчених за останні п'ять років.

*У вступі* обґрунтовано актуальність дисертаційної роботи, показано зв'язок роботи з науковими темами, сформульовано мету та задачі роботи, зазначено її наукову новизну та практичну цінність.

*У першому розділі* розглянуто вплив сірководневих середовищ на корозійні та корозійно-механічні властивості сталей, проаналізовано засоби протикорозійного захисту конструкцій металевими та лакофарбовими покриттями, сформульовано мету та завдання дослідження.

*У другому розділі* наведена характеристика досліджуваних матеріалів (сталі, покрити) та модельних середовищ, описано обладнання та експериментальні методи, в тому числі корозійні та металографічні.

*У третьому розділі* наведено результати корозійно-електрохімічних досліджень електрометалізаційних (цинкові, алюмінієві) та цинкових покриттів з розплав у хлоридно-сульфідних середовищах, які містять сірководень.

*У четвертому розділі* наведено результати дослідження роботоздатності цинкових та алюмінієвих покривів в умовах механічних напружень та дії корозивних середовищ.

*У п'ятому розділі* досліджено корозійну тривкість лакофарбових захисних покривів у сірководеньвмісних середовищах та їх вплив на опірність корозійному розтріскуванню.

Після кожного розділу зроблено узагальнення представлено матеріалу.

*У додатках* наведено акти використання результатів досліджень на державному підприємстві «Львівантикор» та ТОВ «Йотунгард Україна» (офіційний представник норвезької фірми Jotun) та технологічний регламент з технології захисту від корозії комбінованими покриттями (електрометалізаційний алюміній та епоксидна фарба).

Таким чином, обсяг роботи та її структура відповідає чинним вимогам до кандидатських дисертацій.

Тема та зміст дисертації відповідають паспорту спеціальності 05.17.14 – хімічний опір матеріалів та захист від корозії.

**Наукова новизна отриманих у роботі результатів, сформульованих положень та висновків.**

В дисертаційній роботі Дацка Б.М. теоретично обґрунтовано новий електрохімічний метод визначення граничних розмірів пошкоджень у покриттях анодного типу, на які ще розповсюджується їх протекторний захист.

Вперше встановлено, що покриття на основі цинку починають руйнуватися за напружень більших границі текучості, а на основі алюмінію за менших.

Дацком Б.М. вперше визначено, що за довготривалої експозиції ( $\tau > 24$  год) у модельній морській воді та хлорид-ацетатному розчині сірководень практично не впливає на швидкість корозії електрометалізаційного алюмінієвого покриття на сталі за  $\text{pH} = 2,7 \dots 6,4$ .

Виявлено, що зниження швидкості корозії цинкового покриття з розплаву в модельній морській воді і електрометалізаційного в хлорид-ацетатному

розчині за умови насичення їх сірководнем пов'язано із нетривалим впливом вихідних оксидних плівок на електродні процеси.

Дисертантом, вперше проаналізовано вплив сірководневих середовищ на захисні властивості епоксидних, поліуретанових, модифікованих алкідних лакофарбових покривів та зроблено висновок про доцільність використання у таких середовищах епоксидних покривів.

### **Практична цінність отриманих результатів.**

В дисертаційній роботі Дацка Б.М. розроблено та застосовано новий електрохімічний метод визначення граничних розмірів пошкоджень у покриттях анодного типу, на які ще розповсюджується їх протекторний захист.

За характером зміни потенціалу за постійної швидкості деформації визначено напруження руйнування електрометалізаційних алюмінієвих, цинкових з розплаву та епоксидних покривів на сталі 20 у сірководеньвмісних розчинах.

Встановлено, що для захисту сталей від корозії в сірководневих середовищах електрометалізаційні алюмінієві покриття є в 2,5 рази ефективніші, ніж цинкові.

Дацком Б.М. показано, що електрометалізаційний алюмінієвий покрив є ефективним протектором (до 96% захисту) від корозії гальванопар електрохімічно активних сталей з нержавними в сірководеньвмісних середовищах.

Вперше запропоновано комбіновані електрометалізаційні алюмінієві та епоксидні покриття, які суттєво підвищують порогові напруження (до  $\sigma_{\text{пор}}/\sigma_{0,2} = 0,9$ ). Розроблено технологічний регламент з технології захисту від корозії комбінованими покриттями (електрометалізаційний алюміній та епоксидна фарба) в сірководеньвмісних середовищах.

### **Повнота викладу основних результатів дисертації в наукових працях.**

Основний зміст дисертаційної роботи Дацка Б.М. відображено у 15 наукових публікаціях, у тому числі 8 статей у наукових фахових виданнях,

один патент України та шість тез доповідей.

Опубліковані роботи повністю відображають зміст дисертації.

### **Мова та стиль дисертації.**

Дисертаційна робота написана державною мовою, грамотно. Розподіл експериментального матеріалу на розділи є логічним. Застосована в роботі наукова термінологія є загальноновизнаною. Стиль викладення результатів, нових наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечує доступність їх сприйняття та використання. Експериментальні дані проілюстровані графіками, фотографіями, діаграмами, таблицями, що сприяє розумінню викладених результатів. Якісні мікрофотографії дають чітке уявлення про морфологію поверхні зразків сталі, зовнішній вигляд лакофарбових покриттів та її зміну внаслідок випробувань.

### **Зауваження до дисертаційної роботи:**

1. При обговоренні результатів (розділ 3), щодо корозійної тривкості електрометалізаційних цинкових покриттів у сірководневих середовищах, не враховано, що утворений цинк сульфід може утворювати з цинком гальванопари, що пришвидшує процес корозії. Твердження, щодо збільшення швидкості корозії у 5 – 6 разів (стор. 67) в основному за рахунок збільшення площі, викликає сумніви.

2. Бажано було у розділі 3:

- більш детально обговорити дані поляризаційних вимірювань, навести розраховані коефіцієнти гальмування катодного та анодного процесів;

- звернути увагу (рис. 3.11 а) на різне співвідношення швидкості катодного процесу цинкового покриття у сірководеньвмісному середовищі порівняно з середовищем без сірководню в залежності від потенціалу.

3. Значення швидкості корозії цинкового покриття у модельній морській воді насиченої сірководнем (табл. 3.1) не відповідають формулі 2 стор. 47.

4. При описанні випробувальних середовищ (стор. 46) доцільно було зазначити температуру для всіх середовищ, а не лише середовища NASE.

5. При дослідженні епоксидних, поліуретанових, модифікованих алкідних лакофарбових покривів (розділ 5), товщина сухої плівки коливалася від 50 до 900 мкм (стор. 44). Крім того, поліуретанові покриття наносилися одним шаром, епоксидні - двома. Чи коректно порівнювати захисні властивості покривів в такому разі?

6. У 5 розділі наведено лише констатацію фактів, щодо впливу середовища на фізико-хімічні та протикорозійні властивості покривів. Бажано було запропонувати пояснення, чому алкідні та поліуретанові покриття виявилися менш ефективними порівняно з епоксидними у сірководеньвмісних середовищах.

7. Зауваження до оформлення роботи: графіки та діаграми, які порівнюються (рис. 3.1, 3.14, 3.21) бажано представляти в однаковому масштабі, хоча б по одній шкалі, для зручності порівняння; на рис. 3.8 (стор. 63) відсутній рис. (б); у підпису рис. 3.10 відсутня інформація, що зображено під літерою *ж*.

Зазначені зауваження не зменшують загальної позитивної оцінки та високої науково-практичної цінності дисертаційної роботи Дацка Б.М., яка вирішує проблему оцінювання ефективності металевих та лакофарбових покривів для протикорозійного захисту сталей у сірководеньвмісних середовищах.

#### **Відповідність автореферату змісту дисертаційної роботи.**

Автореферат за структурою та оформленням відповідає встановленим чинним вимогам. В ньому повноцінно відображені головні результати дисертаційної роботи та наукові здобутки автора.

#### **Висновок щодо відповідності дисертації встановленим вимогам.**

Дисертація Дацка Богдана Миколайовича «Оцінювання ефективності металевих та лакофарбових покривів для протикорозійного захисту сталей у сірководневих середовищах» представлена на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук є завершеною науково-дослідною роботою, що

виконана на належному науковому та методичному рівні. Робота характеризується внутрішньою єдністю, написана грамотно з використанням сучасної наукової термінології.

Анотеза повністю відображає основні положення дисертаційної роботи. Оформлення дисертаційної роботи та анотези відповідає чинним вимогам.

Дисертація за актуальністю, науковою новизною та практичною цінністю одержаних результатів повністю відповідає вимогам п.п. 9, 11 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника» затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567 (зі змінами внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України № 656 від 19.08.2015 р., № 1159 від 30.12.2015 р. та № 567 від 27.07.2016 р.), а її автор Дацко Богдан Миколайович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.17.14 – хімічний опір матеріалів та захист від корозії.

Офіційний опонент  
завідувач кафедри хімії та фармації  
Національного університету  
«Чернігівський колегіум»  
імені Т.Г.Шевченка  
доктор технічних наук, доцент

І.М. Курмакова

Підпис І.М. Курмакової засвідчую  
Начальник відділу кадрів  
Національного університету  
«Чернігівський колегіум»  
імені Т.Г.Шевченка



Л.Ф.Лук'яненко