

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Петренко Ліни Володимирівни

**«Кінетика анодного розчинення та пасивації легованих
цинкових покриттів»,**

представлену на здобуття наукового ступеня кандидата хімічних наук за
спеціальністю 02.00.05 – електрохімія

I. Актуальність теми дисертаційної роботи. Її зв'язок з науковими програмами

У сучасних технологіях використовуються різні методи поліпшення фізико-механічних і хімічних властивостей металів, зокрема, метод легування. Особливе місце займає електрохімічне легування електроосаджених металів, яке дозволяє шляхом підбору складу електроліту та оптимальних умов електролізу підвищити рівень функціональних властивостей гальванічних покриттів, зокрема, підвищити антикорозійні характеристики в порівнянні з «чистим» металевим покриттям.

Роль природи легуючого компонента надзвичайно важлива, оскільки вона може кардинально змінити властивості покриття. У той же час механізми впливу легуючого компонента на модифікацію властивостей матриці основного металу вельми складні і вимагають систематичного вивчення багатьох питань. Не є винятком і електролітичні сплави на основі цинку, для яких в залежності від складу електроліту і режимів електролізу можливе отримання осадів з різним хімічним і фазовим складом. Відповідно такі покриття будуть мати різні властивості, що проявляють себе, насамперед, у анодних процесах розчинення.

Аналіз літератури показує, що при вивченні подібних систем головна роль відводиться хімічному складу покриття, а фазовому складу відводиться вторинна роль. Однак не викликає сумніву той факт, що саме фазовий склад покриття є вирішальним чинником, який визначає електрохімічні властивості легованого осаду. Тому тема дисертаційної роботи Петренко Л. В., яка присвячена встановленню ступеня взаємозв'язку електрохімічних властивостей покриттів сплавами на основі цинку з їх фазовим складом, є досить актуальною.

Дисертаційна робота Петренко Л. В. виконана в рамках держбюджетних науково-дослідних тем Міністерства освіти і науки України «Дослідження

хімічних і кристалізаційних стадій при катодному осадженні та анодному розчиненні металів» (2000–2002 рр., номер держреєстрації 0100U5241), «Дослідження термодинамічних і кінетичних аспектів електрохімічно сформованих поверхневих шарів на металах» (2003–2006 рр., номер держреєстрації 0103U000540), «Розвиток теорії взаємодіючих стадій електроосадження і розчинення металів з участю електронодонорних поверхнево-активних речовин» (2006–2008 рр., номер держреєстрації 0106U000783), «Фізико-хімічні процеси в наноструктурованих електрохімічних системах» (2009–2011 рр., номер держреєстрації 0109U000125), «Поліядерні кластери у процесах електрокристалізації металів. Стадії зародження та розвитку» (2012–2014 рр., номер держреєстрації 0112U000185). Включення роботи в перелічені теми є додатковим показником, який підкреслює її актуальність.

II. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, викладених у дисертації. Їх достовірність і новизна

Перш за все слід відзначити вдалу спробу дисертанта дати строге електрохімічне обґрунтування отриманим результатам. З цією метою Петренко Л. В. використовувала концепцію послідовного переносу електронів при анодній поляризації досліджуваних електродів у сукупності з припущенням застосовності принципу квазірівноваги до супутніх хімічних стадій. Такий підхід виявився досить плідним і дозволив отримати конкретні кількісні характеристики, зокрема, кінетичні параметри сповільнених електрохімічних стадій і термодинамічні параметри рівноважних стадій. На основі детального вивчення початкових стадій анодного розчинення низки індивідуальних металів було показано, яким чином змінюються величини зазначених параметрів при введенні до цинкової матриці легуючого компонента.

Робота містить досить велике число отриманих дисертантом кінетичних рівнянь, які узгоджуються з експериментальними даними, і є дуже корисними при аналізі реальних поляризаційних характеристик розглянутих систем.

У сукупності з комплексом застосованих Петренко Л. В. сучасних методів дослідження є всі підстави вважати, що наукові положення, викладені в дисертації, мають досить високу ступінь обґрунтування, а отримані результати достовірні.

До результатів роботи, що характеризується безперечною науковою новизною, слід віднести:

- підтверджені експериментально узагальнені кінетичні моделі анодного розчинення і пасивації Zn, Ni і Sn, що включають загальні набори електрохімічних і хімічних стадій з утворенням на електродній поверхні адсорбованих оксигеновмісних частинок;

- встановлена дисертантом можливість оцінки фазового складу електролітичних сплавів цинку за характером їх анодної поведінки в лужних розчинах. Саме цей результат роботи є найбільш важливим з точки зору практичного значення роботи;

- встановлені закономірності зміни кінетичних і термодинамічних характеристик початкових стадій анодного розчинення цинкової матриці у присутності легуючого компонента.

III. Повнота викладу основних результатів дисертації в наукових фахових виданнях

Результати дисертаційної роботи досить повно відображені в опублікованих за участю автора роботах. Загальне число робіт, опублікованих за темою дисертації – 20, у тому числі 11 статей, 10 з яких – у наукових журналах, що входять до списку фахових видань України. Одна стаття опублікована в іноземному науковому журналі. Робота пройшла достатню апробацію, про що свідчать 9 тез доповідей на наукових і науково-технічних конференціях різного рівня.

Матеріал дисертації викладений на 172 сторінках, включає 56 рисунків і 17 таблиць, складається з вступу, огляду літератури, трьох експериментальних розділів, висновків, списку використаних джерел, що включає 245 найменувань, додатки.

Підтверджую, що зміст автореферату ідентичний основним положенням, викладеним у дисертації.

Разом з тим вважаю за необхідне висловити низку зауважень до дисертаційної роботи Л.В. Петренко.

IV. Зауваження до змісту дисертації

1. Незважаючи на те, що в роботі докладно вивчається анодна поведінка сплавів і їх індивідуальних складових у лужному середовищі,

занадто багато уваги приділено викладу закономірностей початкових стадій анодного розчинення нікелю в розчинах сульфатної кислоти, а також впливу сульфат-іонів на зазначений процес. Цю частину матеріалу дисертації можна було б скоротити без якої-небудь втрати для основного змісту роботи. У той же час анодній поведінці заліза і кобальту в роботі практично не приділено уваги.

2. При оцінці корозійної стійкості одержаних осадів використовується лише метод екстраполяції тафелевських ділянок. Цей метод можна застосовувати лише для характеристики початкових періодів корозії. Неясно, яким чином будуть поводитися розглянуті структури за більш тривалого впливу корозійного середовища.

3. Неясно, яким чином впливає зміна виявлених кінетичних і термодинамічних параметрів на кінцеві електрохімічні характеристики для гетерогенного сплаву Zn-Sn (табл. 4.8 дисертації). Судячи з даних таблиці, навряд чи зміна величин наведених параметрів є суттєвою.

4. У роботі розглядаються поляризаційні характеристики металів і сплавів у дуже широкому діапазоні потенціалів. Виникає питання, яке відношення мають поверхневі сполуки, що формуються за високих анодних поляризацій до механізму реальної корозії. Чи утворюються ці сполуки в процесі корозійного руйнування сплаву?

Висловлені зауваження не піддають сумніву основні положення дисертаційної роботи. Вони відображають суб'єктивну думку опонента, носять рекомендаційний характер і можуть розглядатися як предмет наукової дискусії. Робота написана грамотною науковою мовою з хорошим стилем викладу матеріалу і практично не містить недоліків технічного оформлення.

Висновки

Дисертація Петренко Л. В. є закінченим науковим дослідженням, містить низку нових наукових результатів, розв'язуючих актуальну наукову задачу встановлення кінетики та механізму початкових стадій анодного розчинення гальванічних цинкових сплавів, і виявленню зв'язку між електрохімічними властивостями сплавів і їх фазовою будовою.

З урахуванням вище викладеного, вважаю, що дисертаційна робота Петренко Ліни Володимирівни на тему «Кінетика анодного розчинення та пасивації легованих цинкових покриттів» відповідає вимогам пп. 9, 11 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання

старшого наукового співробітника», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567, та всім вимогам МОН України до кандидатських дисертацій, а її автор заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата хімічних наук за спеціальністю 02.00.05 - електрохімія.

Офіційний опонент, доктор хімічних наук
(спеціальність 02.00.05 – електрохімія), професор,
зав. кафедри фізики Національної
металургійної академії України



КОЗЛОВ В. М.

Підпис зав. кафедри фізики Національної
металургійної академії України
Козлова В. М. засвідчую:
Вчений секретар НМетАУ



ПОТАП О. Ю.

*Відклик надійшов до спеціалізованої вченої
ради 28 січня 2016 року.
Вчений секретар ради *Г. С. Троценко* (В.С. Троценко)*