

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу
Вороніної Олени Володимирівни
**«Електродні процеси на сплавах та сполуках ванадію
в водневій енергетиці»,**

представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.17.03 – технічна електрохімія

Актуальність теми.

Дисертаційна робота Вороніної О.В. присвячена вирішенню актуальної наукової та прикладної задачі – створенню екологічно безпечного енергозберігаючого технологічного процесу виробництва водню з використанням нових електродних матеріалів на основі сплавів алюмінію та матеріалів, що містять у своєму складі ванадій. Останнім часом газоподібний водень, як екологічно безпечне паливо, знаходить все більш широке застосування в технологіях одержання теплової і електричної енергії з високим ККД. Тому розробка нового недорогого екологічно чистого процесу електросинтезу водню із застосування вітчизняних матеріалів безумовно є актуальною задачею.

Актуальність теми роботи підтверджується також тим, що вона пов'язана з виконанням науково-дослідних робіт в межах завдань держбюджетної теми МОН України: «Функціональні матеріали в екологічно безпечних електрохімічних процесах відновлюваної енергетики та машинобудування для об'єктів подвійного призначення (ДР № 0117U004886)

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі О.В. Вороніної є достатньо високою й базується на аналізі як вітчизняної, так і закордонної науково-технічної і патентної літератури за даною проблемою, грамотній постановці мети і задач дослідження, використанні сучасних методів дослідження, зіставленні і критичному аналізі одержаних результатів у порівнянні з результатами інших дослідників, в чіткому формулюванні одержаних висновків. Теоретичні дослідження виконано з використанням сучасного уявлення про механізм та кінетику електродних реакцій,

які перебігають при електросинтезі водню з лужних електролітів. Результати досліджень перевірені шляхом успішних дослідно-промислових випробувань безмембранного електролізера, що підтверджує обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі.

Достовірність результатів досліджень.

Достовірність результатів дисертаційного дослідження забезпечується коректністю постановок завдань, застосуванням стандартних процедур і методик аналітичного контролю та методів технічної електрохімії, їх відповідністю вимогам до технологічних процесів одержання водню і конструкції електролізера, фізичній суті досліджуваних процесів. Наукові результати здобувача успішно використані під час розробки нових технологічних схем процесу електролізу і створення спрощеної конструкції електролізера для безкисневого електросинтезу водню.

До основних нових наукових результатів дисертації слід віднести наступне:

- встановлення каталітичної активності сплавів заліза і нікелю з ванадієм при їх катодній поляризації у процесах виділення водню;
- науково обґрунтовано застосування сталевих електродів, що містять ванадій, або покритих сплавом нікель-ванадій у процесах електросинтезу водню ;
- встановлено вплив на кінетику виділення водню на алюмінієвих анодах домішок хлоридів в електроліті, природи алюмінієвого сплаву та режиму електролізу;
- науково обґрунтовано проведення технологічного процесу електросинтезу водню без виділення кисню за рахунок деполіризуючої дії анодних матеріалів зі сплавів алюмінію.

Значимість отриманих результатів для науки і практичного використання.

Розроблений технологічний процес безкисневого електросинтезу водню має створити умови для більш широкого застосування електросинтезу в промисловості та побуті, дозволить зменшити матеріаловмісність в процесах одержання водню. Запропоновані здобувачем електродні матеріали зі сталей, покритих сплавом нікель-

ванадій та сплавів алюмінію забезпечать зменшення енергозатрат при електролізі.

Повнота викладення результатів досліджень в опублікованих працях.

Основні положення та результати дисертаційної роботи достатньо повно опубліковані в наукових працях, у тому числі 4 статті у фахових наукових виданнях України, 2 – в іноземних фахових виданнях, 2 патенти України на корисну модель. В цілому, рівень і кількість публікацій та апробації матеріалів дисертації на конференціях повністю відповідають вимогам МОН України.

Автореферат ідентичний за змістом з основними положеннями дисертації і достатньо повно відображає основні її наукові результати, що отримані здобувачем.

По дисертаційній роботі можна зробити наступні зауваження:

1). Матеріал дисертаційної роботи дуже важкий для сприйняття внаслідок частого використання довгих багатослівних, а іноді й неузгоджених речень, застосування словосполучень, не притаманних українській мові.

2). Назва дисертаційної роботи не зовсім відповідає її основному змісту. У роботі електродні процеси розглядаються не на сполуках ванадію, а на звичайній вуглецевій сталі Ст.20, в якій ванадій взагалі відсутній; на сталі Ст.20 з нікелевим та нікель-ванадієвим покриттям; на жароміцній низьколегованій сталі 12Х1МФ, в якій ванадію міститься менше 0,3 %; на сталі Fe-V. Якщо сталь Fe-V (ферованадій) можна певною мірою віднести до сплавів ванадію, хоча основним компонентом там є залізо, то інші матеріали не попадають під поняття «сплави ванадію». Тобто, катодні процеси у розробленому процесі електросинтезу перебігають на сталевих електродах, які містять ванадій, а анодні – на електродах з алюмінієвих сплавів.

3). Як відомо, Ванадій не утворює сполук з Ферумом. Тому не зрозуміло які «сполуки ванадію» мав на увазі дисертант, якщо приклади цих сполук та їх формули в тексті дисертацій не зустрічаються? По відношенню до заліза ванадій характеризується повною взаємною розчинністю, як у рідкому, так і твердому стані, утворюючи тверді розчини, а не валентні сполуки чи інтерметаліди.

4). Чому здобувач, не зважаючи на свій висновок про каталітичну активність ванадію в електродних процесах та його здатність запобігати реакціям утворення

феритів, використовує для виготовлення катодів сталь 12Х1МФ з мінімальним вмістом ванадію, а не інструментальні сталі марок Р18Ф2, Р14Ф5, Р9Ф5, в яких ванадію міститься від 2 до 10 %?

5). До списку опублікованих за темою дисертації праць включені публікації (№2, №6, №10) які, виходячи з їх назви, не мають відношення до проблем, що розглядаються в дисертаційній роботі.

6) Рівняння, одержані моделюванням катодних залежностей « η -lgI» в 1М розчині натрій гідроксиду на досліджуваних сталевих зразках, не відповідають емпіричним кривим, приведеним на рис. 2 автореферату. Крім того, приведені в роботі кінетичні характеристики не показали переваг жодного з досліджуваних електродних матеріалів, тому не зрозуміло за якими критеріями були вибрані запропоновані автором електроди.

7). У роботі не проведені дослідження фізико-механічних властивостей катодних матеріалів після електролізу. Загальновідомо, що при тривалій катодній поляризації сталевих матеріалів (навіть у лужному середовищі), сталеві зразки набувають так званої «водневої крихкості», особливо це стосується вуглецевих сталей, що містять хром.

8). При виборі алюмінієвих сплавів в якості анодного матеріалу здобувачем не враховується, що включення в матрицю сплавів, які містять силіцій, не розчиняються в лугах, і при тривалому електролізу можуть випадати на дно електролізу у вигляді шламу. Особливо це стосується силуміну АК-7, де вміст силіцію сягає 8 %.

Вказані недоліки загалом не знижують науковий рівень проведених досліджень і практичну значимість одержаних результатів і дають підставу для позитивної оцінки дисертаційної роботи. Текст дисертації характеризується логічністю викладу, обґрунтованістю зроблених висновків і однозначністю трактування результатів дослідження. Висновки дисертації відповідають меті і задачам дослідження. Автореферат повністю відбиває текст дисертації.

ВИСНОВОК

Дисертаційна робота Вороніної Олени Володимирівни «Електродні процеси на сплавах та сполуках ванадію в водневій енергетиці» за своїм змістом відповідає паспорту спеціальності 05.17.03 – технічна електрохімія.

Дисертація є завершеною науково-дослідною роботою, яка розв'язує важливу наукову задачу – створення енергозберігаючого технологічного процесу електросинтезу водню з використанням нових електродних матеріалів на основі сплавів алюмінію та матеріалів, що містять у своєму складі ванадій. Дисертаційна робота відповідає усім вимогам п.п. 11, 13, 14 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого Кабінетом Міністрів України від 24.07.2013 р., щодо кандидатських дисертацій, а здобувач Вороніна Олена Володимирівна, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.17.03 – технічна електрохімія.

Офіційний опонент,
кандидат технічних наук, доцент кафедри
хімії, мікробіології та гігієни харчування
Харківського державного університету
харчування та торгівлі



Самойленко С.О.

Підпис доц. Самойленко С.О. посвідчує:
Помічник ректора з кадрової роботи




Павлюк І.І.