

ВІДГУК

офіційного опонента Нестеренко Сергія Вікторовича
на дисертаційну роботу Османової Марини Павлівни
«Електрохімічне одержання вольфраму з вторинної сировини»,
представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія

Актуальність теми.

Сучасна промисловість потребує ефективних методів переробки вторинної сировини, оскільки відбувається накопичення промислових відходів на тлі постійного скорочення об'ємів корисних копалин. Особливо актуальною задачею це є для рідких і розсіяних металів та їх сполук, до яких, зокрема, відноситься і вольфрам. Тому дисертаційна робота Османової М.П., що присвячена вирішенню актуальної науково-технічної задачі – дослідженню та створенню методу електрохімічного одержання вольфраму з вторинної сировини є актуальною.

У роботі вирішена науково-технічна задача з розробки технологічних показників вилучення вольфраму та кобальту при кислотному електрохімічному вскритті псевдосплаву WC-Co. Цільовими продуктами перероблення відпрацьованих матеріалів з псевдосплаву вольфраму карбідного типу ВК 8 є: вольфрам оксид (VI), вольфрам порошкоподібний із заданим гранулометричним складом (2...3 мкм), кобальт електрохімічно осаджений.

Тема дисертаційної роботи пов'язана з виконанням науково-дослідних робіт кафедри «Технічна електрохімія» НТУ «ХПІ». Здобувач брав участь у 2-х науково-дослідних робіт кафедри: НДР №0218U001695 «Дослідження кінетики електродних процесів в технічній електрохімії»; НДР №0221U103067 «Дослідження кінетики електродних процесів в електрохімічних перетвореннях».

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

Положення та висновки, наведені в дисертаційній роботі Османової М.П., в достатній мірі обґрунтовані як з наукового, так і з технічного поглядів. Обґрунтованість отриманих у роботі наукових положень, висновків і рекомендацій базується на використанні теоретичного прогнозування умов перебігу хімічних

процесів, методу лінійної вольтамперометрії та температуро-кінетичного аналізу, растрової електронної мікроскопії та рентгенофазного аналізу.

Дослідження виконані з використанням сучасного електрохімічного устаткування. Результати вольтамперних досліджень доповнені аналізом структури та морфології цільових продуктів, що підтверджує обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі.

Достовірність результатів досліджень.

Достовірність результатів теоретичних досліджень підтверджується результатами відповідних експериментальних досліджень.

До основних нових наукових результатів дисертації слід віднести наступне:

- вперше запропоновано механізм анодного розчинення псевдосплаву WC-Co у розчинах кислот H_2SO_4 , HNO_3 , HCl з урахуванням впливу депасиватору та відновника та виконано термодинамічний аналіз взаємодії вольфраму з розчинами кислот;

- експериментально обґрунтовано склад електролітів та режимів електролізу, які дають змогу варіювати ступенем окиснення вольфраму в оксиді та вивчено вплив депасиватору (HF) та відновника (гексамін) на анодні процеси в зазначених розчинах.

- запропоновано спосіб модифікації арамідної тканини порошком вольфраму та вищим оксидом вольфраму. Встановлено, що термостійкість модифікованої арамідної тканини зростає з 300 °C до 900 °C, при вмісті металевого вольфраму та вищого оксиду вольфраму відповідно 10% мас.

- експериментально визначено кінетичні закономірності анодного розчинення псевдосплаву WC-Co у розчинах кислот H_2SO_4 , HNO_3 , HCl , що дозволило розробити технологію одержання вольфраму з вторинної сировини;

Значимість отриманих результатів для науки і практичного використання.

Значимість отриманих результатів для практичного використання полягає у розробленій технологічній інструкції «Анодне розчинення сплаву WC-Co», яку затверджено у чинному порядку.

Практична цінність полягає у використанні результатів досліджень в Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» (м.

Харків) при розробці і впровадженні в навчальний процес кафедри «Технічна електрохімія».

Наукова цінність: одержано 1 патент на корисну модель.

Повнота викладення результатів досліджень в опублікованих працях.

Результати роботи опубліковано у 15 наукових працях, з яких: 4 статей у наукових фахових виданнях України (1 — у виданні, що включено до наукометричної бази SCOPUS), 1 патент України на корисну модель, 9 у матеріалах конференцій.

Участь здобувача у роботах, що опубліковані у співавторстві зазначена у дисертаційній роботі.

За темою дисертації зараховано 5 публікацій: 4 статей у наукових фахових виданнях України, 1 стаття у міжнародній наукометричній базі SCOPUS.

Опубліковані матеріали повністю відображають зміст дисертації та відповідають вимогам пункту 11 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, Затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167.

Оцінка змісту дисертаційної роботи

Дисертаційна робота Османової М. П. складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, 3 додатків.

У *вступі* обґрунтовано актуальність теми дисертації, показана її наукова і практична цінність, сформульовані мета і задачі дослідження, які необхідно вирішити для її досягнення, описано зв'язок дисертації з науковими планами та темами, приведена апробація дисертаційної роботи і публікації.

У *першому розділі* описано об'єкт дослідження, приведено огляд способів перероблення вторинної вольфрамвмісної, наведено аналіз основних джерел накопичення вольфрамвмісного брухту, обрано напрям теоретичних і експериментальних досліджень, здійснено постановку задач дисертаційної роботи.

У *другому розділі* наведено перелік використаних реактивів та матеріалів, Показано методики за якими проводилися дослідження та виконувався аналіз отриманих результатів.

У *третьому розділі* виконано теоретичне прогнозування можливості перебігу хімічного процесу при взаємодії вольфраму з обраними розчинами кислот та розраховано основні характеристики для зазначених процесів.

У *четвертому розділі* досліджено анодні процеси за участю псевдосплаву WC-Co електролітах HNO_3 , HCl , H_2SO_4 . Вивчено вплив депасиватору (HF) та відновника (гексамін) на анодні процеси в зазначених розчинах та дослідили морфологію, елементний та фазовий склад отриманих порошків. Розроблена технологічна інструкція.

У *п'ятому розділі* досліджено спосіб керування дисперсністю порошку вольфраму, обґрунтовано технологічні показники отримання металевого кобальту з відпрацьованих електролітів та запропоновано спосіб використання отриманих порошків металевого вольфраму та вищого оксиду вольфраму для модифікації арамідної тканини з метою підвищення її термостійкості.

Висновки до розділів та за результатами роботи сформульовані чітко та відповідають змісту дисертаційної роботи.

Список використаних джерел із 133 найменувань досить повний і включає вітчизняні та зарубіжні публікації.

Анотація відображає основний зміст дисертації та достатньо повно розкриває наукові результати та практичну цінність роботи.

Академічна доброчесність

Порушень академічної доброчесності в дисертації та наукових публікаціях, у яких висвітлені основні наукові результати дисертації, не виявлено.

По дисертаційній роботі можна зробити наступні зауваження:

1. У третьому розділі наведено термодинамічний аналіз взаємодії вольфраму з розчинами кислот HCl , HNO_3 та H_2SO_4 , проте подальші електрохімічні дослідження проводилися для псевдосплаву вольфраму карбідного типу WC-Co. Не зрозуміло яким чином пов'язуються дані термодинамічних розрахунків, отриманні для металевого вольфраму та електрохімічні дослідження для псевдосплаву WC.
2. У підрозділі 4.1, при поясненні механізму розчинення вольфраму в розчинах кислот міститься інформація, як більше відповідає літературному огляду.

3. Чи спостерігалась зміна площі поверхні зразка при вольт амперних дослідженнях та чи враховувався цей показник при визначенні густини струму?
4. Чому для аналізу вольт амперних залежностей анодної поведінки ВК 8 не було досліджено анодну поведінку компонентів ВК 8 – вуглецю та кобальту?

Існують недоліки оформлення матеріалу дисертаційної роботи, за текстом іноді зустрічаються друкарські, пунктуаційні та стилістичні помилки.

Вказані недоліки не впливають на загальну позитивну оцінку виконаної роботи.

ВИСНОВОК

За актуальністю, науковою новизною, цінністю наукових і практичних положень, рівнем узагальнення та висновків дисертація Османової М.П. «Електрохімічне одержання вольфраму з вторинної сировини» повністю відповідає вимогам пунктів 10, 11, 12 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, Затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167, а а її автор заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія.

Офіційний опонент

Доцент кафедри хімії та інтегрованих технологій

ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, к.т.н.

11.05.2021



Сергій НЕСТЕРЕНКО

Підпис Нестеренко С. В. засвідчую



Османова М.П.