

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Довголапа Сергія Дмитровича

на тему «Переробка відходів з використанням феритних матеріалів для захисту довкілля», представлену на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань

10 Природничі науки за спеціальністю 101 Екологія

Дисертаційна робота Довголапа Сергія Дмитровича присвячена важливій та актуальній темі - вирішенню проблеми переробки токсичних відходів, а саме розробці комплексної технології знешкодження рідких скидів та газових викидів промислових підприємств феритним методом. В роботі запропонований підхід до утилізації промивних вод гальванічних виробництв з послідуною утилізацією отриманих відходів шляхом створення гетерогенних каталізаторів знешкодження димових газів промислових підприємств з високим вмістом монооксиду вуглецю.

Актуальність теми також підтверджується тим, що дисертаційна робота виконувалась в на замовлення ПрАТ «Український графіт» в рамках науководослідних робіт: «Наукові основи розширення фонду джерел водозабезпечення населення, усунення загроз національній безпеці України в екологічній сфері» (2022-2023 рр., номер держреєстрації 0122U001686), «Створення нових замкнугих технологій в промисловому та комунальному водоспоживанні» (2022-2023 рр., номер реєстрації 0122U201588), «Аналіз впливу матеріального і гранулометричного складу теплоізоляції печей прямого нагріву (Кастнера) на регламент кампаній графітування» (2023 р., № 804/2380260/21).

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Довголапа Сергія Дмитровича повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 101 «Екологія» та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми «Екологія».

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадиння, можна зробити висновок, що дисертаційна

робота Довголапа Сергія Дмитровича є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Всі підрозділи дисертації викладені в доступній зрозумілій формі з використанням загальноприйнятої термінології, яка стосується проблем, які розглянуті у дисертації. Автор дотримувався вимог нормативних документів щодо оформлення дисертації.

Оцінюючи новизну наукових положень дисертаційної роботи С.Д. Довголапа, треба зазначити, що до її основних наукових здобутків слід віднести:

- підтверджено можливість концентрування розчинів з метою отримання феритного матеріалу для використання в природоохоронних заходах;
- підтверджено можливість використання дво- та трикамерного електролізерів з аніонообмінними мембранами та різних типів анодів, таких як титан та свинець;
- отримано феритні матеріали розміром від 2 до 20 мкм;
- запропоновано інноваційне вискоєфективне та ресурсобезпечне рішення каталітичного знешкодження монооксиду вуглецю багатоканальних печей випалу електродних заготовок з застосуванням марганець-феритного каталізатору $^2\text{MnFe}_2\text{O}_4$, отриманого з ферату калію та сульфату марганцю;
- показано, що використання модифікованого феритами, отриманими з кислих залізо- та мідьсульфатвмісних розчинів, керамоволокна може бути ефективно застосовано для очищення димових газів печей графітування електродів, зокрема знешкодження токсичного монооксиду вуглецю.
- представлено результати моделювання процесу окиснення CO, на основі яких було створено 3D-модель багатоканальної печі випалу типу Рідгамера з конструкційними особливостями розташування каталітичних реакторів у вогневих каналах печі;
- наведено оцінку ризику діяльності для здоров'я експонованого населення,

зроблено ідентифікацію небезпеки щодо оцінки токсичності викидів від стаціонарних джерел діючого ПрАТ «Укрграфіт» та, як підсумок, наведено рекомендації щодо зниження ризиків.

Основною метою роботи є комплексне використання феритного методу для створення екологічно безпечної технології переробки рідких відходів металургійного виробництва з огляду високоефективного очищення стічних вод та результативного використання твердих відходів водоочищення для каталітичного знешкодження небезпечних викидів монооксиду вуглецю.

Дисертація С.Д.Довголапа складається з вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальних обсяг складає 263 сторінки. Обсяг основного тексту становить 158 сторінок, з яких 15 сторінок повністю заповнені рисунками і таблицями. Робота містить 17 таблиць, 64 рисунка, 4 додатки, об'єм бібліографії складає 141 джерело.

У вступі автором обґрунтовано вибір теми дослідження, сформульовано мету і завдання, окреслено об'єкт, предмет і методи дослідження, описано наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, приведено особистий внесок здобувача та апробацію результатів дослідження

У першому розділі було надано характеристику методам очищення стоків гальванічного виробництва. Одним з рішень подальшого промислового використання осадів феритного методу очищення є застосування феритного матеріалу для захисту довкілля.

У другому розділі дисертаційної роботи описано методології проведення іонообмінної та електрохімічної переробки рідких металовмісних відходів, очищення води сорбційними методами, наведено методики осадження феритних осадів та нанесення їх на носії з подальшим використанням в якості каталізаторів окиснення СО. Наведено перелік нормативних документів, на якому ґрунтувалися дослідження екологічних ризиків на ПрАТ «Укрграфіт».

Третій розділ присвячено дослідженню ефективності очищення сульфатвмісних розчинів від катіонів заліза (II) та міді (II), а також сумісного

вилучення іонів заліза та міді в присутності сірчаної кислоти. В розділі також показано результати досліджень фізико-хімічного стану феритного матеріалу, одержаного з залізовмісних та мідьвмісних регенераційних розчинів та з товарного продукту електродіалізу – концентрованого розчину сульфату заліза (III).

Четвертий розділ роботи присвячений дослідженню ефективності застосування отриманих феритних каталізаторів на цеолітовому та волокнистому носії при окисненні СО. Представлено результати моделювання процесу окиснення СО, на основі яких було створено 3D–модель багатокамерної печі випалу типу Рідгамера з конструкційними особливостями розташування каталітичних реакторів у вогневих каналах печі.

П'ятий розділ дисертаційної роботи присвячений дослідженню основних технологічних процесів та їх шкідливі викиди із зазначеним складом. Наведено оцінку ризику діяльності для здоров'я експонованого населення та зроблено ідентифікація небезпеки щодо оцінки токсичності викидів від стаціонарних джерел ПрАТ «Укрграфіт».

У додатках представлено результати математичної обробки експериментальних даних, акт впровадження та додаткові результати аналізів.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Наукові результати дисертації висвітлені у 8 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 5 статей у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 1 стаття у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, з яких 1 стаття у виданнях, віднесених до першого — третього квартилів (Q1—Q3) відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank або Journal Citation Reports. Результати дисертації були апробовані на 4 наукових фахових конференціях.

Науковий рівень публікацій здобувача знаходиться на високому рівні. Всі принципи академічної доброчесності були дотримані дисертанткою при

написанні наукових публікацій. Особистий внесок здобувача до публікацій, опублікованих із співавторами та зарахованих за темою дисертації, є суттєвим.

Таким чином, наукові результати описані у дисертаційній роботі повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

Разом з тим, при аналізі дисертації виникли наступні зауваження:

1. Зважаючи на практичне спрямування даної роботи викликає певний подив відсутність патентів оформлених за результатами виконання роботи.
2. У роботі недостатньо обґрунтовано вибір Dowex HCR S/S в H^+ , який було використано для вилучення іонів міді та заліза з гальванічних стоків.
3. Представлені дифрактограми є нечитабельними. Незрозуміло, яким саме чином проведено аналіз отриманих дифрактограм та на основі чого зроблені відповідні висновки.
4. Незрозуміло вибір саме Са-клиноптилоліту для одержання каталізаторів. Цеоліти це пористі матеріали з розвиненою поверхнею, однак в дисертації відсутній аналіз текстурних характеристик як вихідного цеоліту, так і каталізаторів, що було одержано з використанням цеоліту.
5. Спостерігається певне дублювання результатів у розділі 4 для графіків, які представлено у різних координатах.
6. Незважаючи на те, що, у цілому, матеріали дисертаційної роботи викладені ясно і чітко, зустрічаються друкарські помилки, невдалі вирази та невірно вжиті терміни типу «на протязі», «аллотропічних», «максимальні магнітні властивості», та ін.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Наведені зауваження не впливають суттєво на наукову та практичну цінність приведеного в дисертаційній роботі матеріалу та достовірності отриманих результатів і висновків. Дисертаційна робота Довголапа Сергія Дмитровича на тему «Переробка відходів з використанням феритних матеріалів для захисту довкілля» виконана на високому науковому рівні, не порушує

принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань 10 Природничі науки. Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п.6 – 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувач Довголап Сергій Дмитрович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 10 Природничі науки за спеціальністю 101 Екологія.

Кандидат хімічних наук,
старший науковий співробітник
Інституту фізичної хімії
ім.Л.В. Писаржевського НАН України



Ігор БИЧКО

«__» _____ 2024 року

