

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу
Голяки Андрія Вадимовича
на тему «Нові матеріали та процеси в ресурсоефективних технологіях
водоспоживання у промисловості»,
представлену на здобуття ступеня доктора філософії
в галузі знань 10 - Природничі науки
за спеціальністю 101 - Екологія

Актуальність теми дисертації.

Із статистичних даних про використання природної води підприємствами видно, що орієнтовно 70-80% від об'ємів цієї води застосовується у системах водо- та теплопостачання. Належна підготовка води та її стабілізаційна обробка перед її використанням задля потреб підприємств є актуальною проблемою, оскільки використання недостатньо якісної води призводить до значних економічних втрат за рахунок швидкого зносу обладнання та можливих аварійних ситуацій. Також, якщо враховувати, що для підтримки сольового балансу систем передбачається необхідність скиду до 30% води із систем через недостатню ефективність корегування рівня мінералізації, відбувається хімічне та фізичне забруднення поверхневих водойм хімічними сполуками – продуктами корозії чи накипоутворення, що вимиваються із мережі.

Для ефективного використання природної води в енергетичних системах прийнято проводити пом'якшення води та використовувати інгібітори корозії та накипоутворення, проте відомі реагенти не завжди відповідають вимогам.

Особливо гостро стоїть питання захисту обладнання від корозії. Ці задачі можна ефективно вирішувати шляхом видалення розчиненого кисню з води, який незалежно вважається основним чинником корозії.

Успішний розвиток технологій у зазначеному напрямі дасть змогу вирішити велику кількість економічних питань (подовження терміну експлуатації обладнання, захист теплообмінників та мереж трубопроводів) та екологічних проблем (раціональне використання водних ресурсів, зменшення антропогенного впливу на водні об'єкти), вирішенню яких і присвячена робота.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

- досліджений каталітичний ефект використання іонів заліза (II) та кобальту (II), показаний та проілюстрований вплив їх присутності у водному розчині на швидкість та повноту проходження процесу знекиснення;

- досліджений вплив кислотності середовища (pH) та температури на проходження процесу знекиснення води при використанні сульфіту натрію в

присутності каталізатора, визначені залежності та зміни швидкості в залежності від значень рН та температури;

- застосовано метод гальванокоагуляції при використанні в якості завантаження для редокс-фільтру залізо-вугільної суміші;

- запропоновано та досліджено використання фільтру із активованим залізним завантаженням для динамічного знекиснення води задля виключення необхідності дозуванням залізного каталізатора та мінімізації вторинного забруднення води іонами заліза;

- запропонована комбінована технологія знекиснення води для систем виробництва пари та мереж тепlopостачання, яка забезпечує мережу повністю знекисненою та демінералізованою водою.

Достовірність і новизна результатів дисертації ґрунтується на публікації отриманих результатів у виданнях, які відносяться до наукометричної бази даних Scopus, фахових журналів, апробації результатів досліджень на Всеукраїнських міжнародних та наукових конференціях. Отримані автором залежності щодо процесів знекиснення води, зниження її корозійної активності при зменшенні концентрації кисню добре узгоджуються із існуючими науковими положеннями. Висновки та рекомендації дисертанта зроблені за результатами повного і об'єктивного аналізу технологічних процесів.

Наукові дослідження були виконані здобувачем на кафедрі екології та технології рослинних полімерів КПІ ім. Ігоря Сікорського в рамках НДР та ініціативної теми. Поставлені в дисертаційній роботі наукові завдання виконані, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової роботи.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.

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

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям «Рациональне природокористування» із Закону України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» № 3534-IX від 21 грудня 2023 р.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Голяки Андрія Вадимовича 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.

Мова та стиль викладення результатів

Дисертаційна робота написана українською мовою з використанням наукового стилю. У роботі використано загальноприйнятні наукові технічні терміни. Стилїстика викладення матеріалів досліджень, наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечує логїчність і доступність їх сприйняття.

Дисертація складається з вступу, 4 розділів, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації 188 сторїнок.

У вступі наведено актуальність роботи, сформульовано мету й завдання дослідження, висвітлено методи досліджень, наукову новизну і практичну значущість роботи, наведені дані щодо апробації, впровадження та публікації матеріалів дисертації.

У першому розділі представлений літературний огляд наявних систем водо- і теплопостачання, що використовуються на даний час в Україні та описані методи водопідготовки, які забезпечують дані системи живильною водою.

У другому розділі представлені об'єкти дослідження, матеріали, що використовувались у роботі, використані підходи до хїмічного аналізу середовищ, що досліджувались. Також висвітлені методології проведення експериментів та принципи математичної обробки отриманих експериментальних даних.

У третьому розділі описане дослідження ефективності використання сульфїту натрію та його похідного у різних концентраціях для реалізації процесу знекиснення води. Також досліджений вплив наявності каталїзаторів, таких як залїзо(II) і кобальт(II), та зміни їх концентрації на ефективність і швидкість перебігу процесу знекиснення води, вплив зміни рН середовища та температури на перебіг процесу та описані механізми, за якими відбувається знекиснення води.

У четвертому розділі здійснений опис роботи по знекисненню води у динамічних умовах. Описані переваги і недолїки використання для даних задач редокс-фільтрів. Описане застосування в якості фільтрувального завантаження залїзо-вугільну сумїш, що утворює гальванопару і прискорює процес знекиснення водного розчину. Показані результати знекиснення водних розчинів різної мінералїзації. Запропоноване використання реагентного методу знекиснення води сульфїтом натрію, яке комбїнується із пропусканням води через фільтр з активованим залїзним завантаженням. Запропонована ефективна технологїчна схема для знекиснення води з урахуванням варїативності складу води та можливості його корегування.

Висновки і практичні рекомендації логїчно випливають з виконаних досліджень, змістовні, мають теоретичне та практичне значення.

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

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи

Наукові результати дисертації висвітлені у 4 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 3 статті у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 1 стаття у періодичному науковому виданні, проіндексованому у базі даних Scopus, віднесеного до четвертого квартилю (Q4) відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank або Journal Citation Reports Також результати дисертації були апробовані на 4 наукових фахових конференціях.

Особистим внеском здобувача в статтях є проведення експериментів, вивчення, систематизація та опис отриманих результатів експериментів з проходження процесу знекиснення води сульфідом натрію в статичних умовах, опис та аналіз впливу зміни температури та рН середовища на перебіг реакції знекиснення води, опис та вивчення процесів знекиснення води на залізомісткому редокситі в динамічних умовах, визначений та проілюстрований вплив швидкості фільтрування на перебіг процесу знекиснення води сульфідом натрію в присутності каталізатора, вивчений процес знекиснення води різної мінералізації, визначення ефективності видалення кисню з води від різних співвідношень концентрацій натрій сульфід та залізного каталізатора, описані та проілюстровані результати та зроблені відповідні важливі висновки.

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

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи:

1. Автором на жаль не проаналізована екологічна безпечність використання в розроблених технологіях таких реагентів як сульфід та метабісульфід натрію.
2. В п. 2.2.4.2 другого розділу дисертації наведена методика знекиснення водопровідної води в динамічних умовах при використанні фільтру із модифікованою залізною струшкою, але не вказано як було отримане це завантаження.
3. При розгляді процесу знекиснення води в статичних умовах сульфідом та метабісульфідом натрію в присутності каталізаторів - іонів Fe^{2+} та Co^{2+} доцільно було б вказати на переваги застосування того або іншого каталізатора.
4. З дисертаційної роботи не зрозуміло, чи можна використовувати в динамічних умовах для знекиснення води концентровані суміші сульфід натрію та сульфату заліза (II).
5. В дисертації проведено оцінку впливу температури на ефективність знекиснення води реагентами в присутності каталізатора, проте чітко

визначених і рекомендованих температурних границь для ефективного зв'язування кисню в роботі не приведено.

6. В роботі доцільно було б провести порівняння отриманих результатів із іншими відомими методами знекиснення води, зокрема гідразином.

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.

Висновок про дисертаційну роботу

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Голяки Андрія Вадимовича на тему «Нові матеріали та процеси в ресурсоефективних технологіях водоспоживання у промисловості» 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 Голяка Андрій Вадимович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 10 – Природничі науки за спеціальністю 101 – Екологія.

Офіційний опонент:

професор кафедри хімії
Київського національного університету
будівництва і архітектури,
д.т.н., професор



Геннадій КОЧЕТОВ

Підпис д. т. н., проф. Кочетова Г. М. засвідчую

Начальник відділу кадрів
Київського національного
університету будівництва і
архітектури



Оксана КОМОРНА

«13» серпня 2024 року