



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

Національного технічного

університету України

“Київський політехнічний інститут

імені Ігоря Сікорського”

к.філос.н., проф.

Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

“29” квітня 2024р.

ВИТЯГ

з протоколу № 16 від 24 квітня 2024 р. розширеного засідання
кафедри Екології та технології рослинних полімерів
Національного технічного університету України
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”

БУЛИ ПРИСУТНІ:

- з кафедри : завідувач кафедри, д.т.н., проф. Гомеля М.Д., проф., д.т.н., проф. Шаблій Т.О., проф., д.т.н., проф. Радовенчик В.М., проф., д.т.н., доцент Іваненко О.І., професор, к.х.н., професор Барбаш В.А., доцент, к.т.н., с.н.с. Плосконос В.Г., доцент, к.т.н., доцент Сіренко Л.В., доцент, к.т.н., доцент Глушко О.В., доцент, д.т.н. Трус І.М., доцент, к.т.н., доцент Терещенко О.М., старший викладач, к.т.н. Остапенко А.А., доцент, к.т.н., доцент Крисенко Т.В., доцент, к.б.н., с.н.с. Вембер В.В., доцент, к.х.н. Галиш В.В., доцент, к.х.н., доцент Овсянкіна В.О., доцент, к.т.н. Трембус І.В., старший викладач, к.т.н. Твердохліб М.М., доцент, к.т.н., доцент Черьопкіна Р.І., доцент, к.т.н., доцент Дейкун І.М., доцент, к.т.н., доцент Носачова Ю.В., доцент, к.т.н., доцент Мовчанюк О.М., аспірант Голяка А.В., аспірантка Гондовська А.С., аспірантка Крижанівська Я.П..

СЛУХАЛИ:

1. Повідомлення аспіранта кафедри Екології та технології рослинних полімерів Голяки Андрія Вадимовича за матеріалами дисертаційної роботи “Нові матеріали та процеси в ресурсоефективних технологіях водоспоживання у промисловості”, поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 10 Природничі науки за спеціальністю 101 Екологія Освітньо-наукова програма Екологія.

Тему дисертаційної роботи “Нові матеріали та процеси в ресурсоефективних технологіях водоспоживання у промисловості” затверджено на засіданні Вченої ради інженерно-хімічного факультету (протокол № 11 від “27” листопада 2019 року) та перезатверджено на

засіданні Вченої ради інженерно-хімічного факультету (протокол № 15 від “08” червня 2023 року)

Науковим керівником затверджений д.т.н, професор Гомеля М.Д..

2. Запитання до здобувача.

Запитання по темі дисертації ставили: д.т.н., проф. Радовенчик В.М., д.т.н., проф. Шаблій Т.О., д.т.н., доцент Іваненко О.І.

3. Виступи за обговореною роботою.

В обговоренні дисертації взяли участь: д.т.н., проф. Гомеля М.Д., д.т.н., проф. Радовенчик В.М., д.т.н., проф. Шаблій Т.О., д.т.н., доцент Іваненко О.І.

УХВАЛИЛИ:

ПРИЙНЯТИ такий висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертаційного дослідження:

1. Актуальність теми дослідження полягає в тому, що належна водопідготовка та стабілізаційна обробка води перед її використанням для забезпечення потреб підприємств теплоенергетики (виробництво пари, електроенергії, тепlopостачання) вважається і буде вважатись актуальною проблемою. На даний час 70-80% забраної природної води використовується саме у системах водо- та тепlopостачання. Сучасні підходи та технології передбачають необхідність скину до 20-25% води з таких систем для підтримки сольового балансу, оскільки вода в системи подається без належного коригування рівня мінералізації, при цьому спостерігається теплове та хімічне забруднення водойм.

Для підвищення ефективності використання природної води в енергетичних системах водо- та тепlopостачання прийнято проводити пом'якшення води та застосовувати інгібітори корозії та стабілізатори накипоутворення. До таких реагентів ставляться високі вимоги щодо забезпечення високої ефективності при невеликих дозах, доступності і безпечності. Проте відомі реагенти так чи інакше не зовсім відповідають усім поставленим вимогам.

Особливо гостро стоїть питання зниження корозійної агресивності води за рахунок видалення розчиненого кисню з води, присутність якого при підвищених температурах не залежно від рівня мінералізації води значно посилює корозійну агресивність води та водних розчинів.

Успішний розвиток технологій в даному напрямі дасть змогу вирішити велику кількість економічних питань (захист трубопроводів та обладнання від корозії, подовження терміну експлуатації обладнання) та екологічних проблем (захист водойм від техногенного впливу, ресурсозбереження і раціональне використання водних ресурсів), що буде сприяти поновленню водних ресурсів України у природних водоймах за рахунок переходу до замкнутих систем водоспоживання.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційна робота виконувалась відповідно до плану наукової роботи кафедри екології та технології рослинних полімерів Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» та ініціативної теми «Розробка технологій для захисту довкілля від забруднення токсичними скидами та відходами» (номер держреєстрації 0115U006711), «Розробка нових реагентів, матеріалів та технологій водоочищення для замкнених водоциркуляційних систем» (номер держреєстрації 0114U000546), «Наукові основи розширення фонду джерел водозабезпечення населення, усунення загроз національній безпеці України в екологічній сфері» (номер держреєстрації 0122U001686). Робота відповідає напряму прикладних наукових досліджень КПІ ім. Ігоря Сікорського «Створення високоефективних, екологічно чистих, енерго- та ресурсозберігаючих технологій і обладнання у машинобудуванні, хімічній, легкій, нафтопереробній промисловості, промисловості будівельних матеріалів, розробки об'єктно-орієнтованих систем, конструкційно-технологічного моделювання та забезпечення якості й надійності прогресивної техніки».

3. Наукова новизна отриманих результатів

У дисертації вперше одержані такі нові наукові результати:

- досліджено кінетику процесів зв'язування кисню у воді в статичних умовах в присутності сульфату натрію і його похідних, визначено механізми відновлення кисню;
- вивчено вплив каталізаторів – іонів заліза (II) та кобальту на швидкість процесів відновлення кисню у воді в статичних умовах в присутності сульфату натрію, встановлено залежність механізму процесу від співвідношення концентрацій реагентів, температури та реакції середовища;
- встановлено залежність між ефективністю знекиснення води в динамічних умовах від рівня концентрацій відновника та каталізатора, їх співвідношення, температури та часу контакту, що визначався витратою води та реагентів;
- визначено умови модифікування залізного завантаження фільтрів-редокситів яке в динамічних умовах в залежності від температури та швидкості фільтрування забезпечувало зниження концентрації кисню у воді до 0,4 – 1,4 мг/дм³;
- використано комбіновану технологію знекиснення води з послідовним фільтруванням її через модифіковане залізне завантаження з подальшим дозуванням сульфату натрію та визначено умови повного знекиснення води.

4. Теоретичне та практичне значення результатів роботи, впровадження

Запропонована маловідходна технологія знекиснення води з використанням ефективного низько-вартісного активованого завантаження залізної стружки у комбінації із дозуванням відновника та доочищення води на іонообмінних фільтрах.

Розроблено новий тип низько-вартісного завантаження для знекиснення води, яке у поєднанні з не дорогим та доступним реагентом - сульфідом натрію дозволяє забезпечити глибоке знекиснення води, таким чином мінімізуючи корозійну агресивність води, що дозволяє суттєво подовжити термін експлуатації теплообмінного обладнання та трубопроводів.

В залежності від вимог до чистоти енергетичної води, що подається на парові або водогрійні котли в установці знекиснення води передбачено блок іонообмінного доочищення, який забезпечує наряду із знекисненням повне знезалізнення води, або повне її знесолення.

Запропоновано стандартну технологічну схему для знекиснення води в залежності від складу води, що подається на знекиснення, яку можна реалізувати у промислових масштабах та забезпечити потреби підприємства галузі водо- та теплоенергетики у живильній воді.

5. Апробація результатів дисертації

Основні результати досліджень були представлені на: IV Міжнародна науково-практична конференція «Екологія. Ресурси. Енергія» (м. Київ, Україна, 2023 р.); III Міжнародна наукова конференція «Наукові відкриття та фундаментальні наукові дослідження: Світовий досвід» (м. Вінниця, Україна, 2023 р.); Міжнародна конференція з хімії, хімічної технології та екології, присвяченій 125-річчю КПІ ім. Ігоря Сікорського (м. Київ, Україна, 2023 р.); XXII Міжнародна науково-практична конференція «ЕКОЛОГІЯ, ЛЮДИНА, СУСПІЛЬСТВО» (м. Київ, Україна, 2021р.).

Отримані в роботі результати дозволили надати рекомендації науковим, науково-дослідним, науково-виробничим установам та центрам, які розробляють установки по водопідготовці та знекисненню енергетичної води, що підтверджується актом впровадження представленим у роботі.

6. Дотримання принципів академічної доброчесності

За результатами науково-технічної експертизи дисертація Голяки А.В. визнана оригінальною роботою, яка не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень.

7. Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача

За результатами досліджень опубліковано 8 наукових публікацій, у тому числі:

- 0 одноосібних монографій, 0 одноосібних розділів у колективних монографіях;

- 3 статті у наукових фахових виданнях України за спеціальністю 101 Екологія в т.ч. 0 статей у яких число співавторів (разом із здобувачем) більше двох осіб;

- 1 стаття у періодичних наукових виданнях проіндексованих у базах Scopus та/або Web of Science Core Collection квартиль Q4.

- 0 патентів України на винахід, що пройшли кваліфікаційну експертизу;

- 0 патентів України на корисну модель;

- 4 тези виступів на наукових конференціях;

- 0 статей, що додатково відображають результати дисертації.

1. **Голяка А.В.** Вплив швидкості фільтрування води на ефективність її знекиснення на залізовмісткому редокситі / М.Д. Гомеля, А.В. Голяка // Вісник НТУУ “КПІ імені Ігоря Сікорського”. Серія: Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження – 2021 р. -№1 - С. 47–54.

Особисто здобувачем було проведено експерименти, вивчено та описано вплив швидкості фільтрування на ефективність знекиснення води на залізовмісткому редокситі.

2. **Голяка А.В.** Визначення ефективності видалення кисню із води від співвідношення концентрацій натрій сульфїту та залізного каталізатора / М.Д. Гомеля, А.В. Голяка // Вісник НТУУ “КПІ імені Ігоря Сікорського”. Серія: Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження – 2023 р.- №4 - С. 56–68.

Особисто здобувачем було проведено експерименти та описані отримані результати з визначення ефективності видалення кисню з води від різних співвідношень концентрацій натрій сульфїту та залізного каталізатора.

3. **Голяка А.В.** Вплив реакції середовища на швидкість знекиснення води сульфїтом натрію в присутності іонів заліза / М.Д. Гомеля, А.В. Голяка // Вісник Хмельницького національного університету. Серія : Технічні науки – 2023 р. - №6 – С. 77-83.

Особисто здобувачем було проведено та описано експерименти, порівняльний аналіз та опис впливу зміни рН середовища на перебіг реакції знекиснення води.

4. **Holiaka A.V.** Assessment of deoxygenation efficiency for water of various mineralization / M.D. Gomelya, A.V. Holiaka, I.M. Trus // Journal of Chemistry and Technologies - V.31 №4 (2023)– P. 827-834.

Особисто здобувачем були проведені експерименти по знекисненню води різної мінералізації на залізовмісткому редокситі, описані та проілюстровані результати та зроблені відповідні важливі висновки.

5. **Голяка А.В.** Ефективність знекиснення води на залізовмісткому редокситі / М.Д. Гомеля, А.В. Голяка // XXII Міжнародна науково-практична конференція «ЕКОЛОГІЯ, ЛЮДИНА, СУСПІЛЬСТВО» (м. Київ, Україна, 2021р.) – С.137 - 140.

Особисто здобувачем були проведені експерименти по знекисненню води на залізовмісткому редокситі, отримані та опрацьовані експериментальні дані.

6. **Голяка А.В.** Вплив концентрацій натрій сульфїту та залізного каталізатора на ефективність знекиснення води / М.Д. Гомеля, А.В. Голяка // Міжнародна конференція з хімії, хімічної технології та екології, присвяченій 125-річчю КПІ ім. Ігоря Сікорського (м. Київ, Україна, 2023 р.) – С. 155-157.

Особисто здобувачем були проведені експерименти для визначення впливу зміни концентрацій реагентів на проходження процесу знекиснення води, отримані та опрацьовані експериментальні дані.

7. **Голяка А.В.** Вплив кислотності середовища на процес знекиснення дистильованої води сульфїтом натрію в присутності іонів заліза / М.Д. Гомеля, А.В. Голяка // III Міжнародна наукова конференція «Наукові

відкриття та фундаментальні наукові дослідження: Світовий досвід» (м. Вінниця, Україна, 2023 р.) – С. 322-324.

Особисто здобувачем були проведені експерименти з дослідження впливу зміни кислотності середовища на проходження процесу знекиснення води, отримані та опрацьовані експериментальні дані.

8. **Голяка А.В.** Вплив кислотності середовища на швидкість знекиснення води сульфітом натрію в присутності каталізатора / М.Д. Гомеля, А.В. Голяка // IV Міжнародна науково-практична конференція «Екологія. Ресурси. Енергія» (м. Київ, Україна, 2023 р.) – С. 32-33.

Особисто здобувачем були проведені експерименти з дослідження впливу зміни рН середовища на швидкість перебігу процесу відновлення кисню в дистильованій воді та досліджено вплив зміни концентрації каталізатора на ефективність проходження процесу, отримані та опрацьовані експериментальні дані.

Якість та кількість публікацій відповідають “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”.

ВВАЖАТИ, що дисертаційна робота Голяки А.В. “Нові матеріали та процеси в ресурсоефективних технологіях водоспоживання у промисловості”, що подана на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 10 Природничі науки за спеціальністю 101 Екологія за своїм науковим рівнем, новизною отриманих результатів, теоретичною та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам, що пред’являють до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії та відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми КПП ім. Ігоря Сікорського Екологія зі спеціальності 101 Екологія.

РЕКОМЕНДУВАТИ:

1. Дисертаційну роботу “Нові матеріали та процеси в ресурсоефективних технологіях водоспоживання у промисловості”, подану Голякою Андрієм Вадимовичем на здобуття наукового ступеня доктора філософії, до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

2. Вченій раді КПП ім. Ігоря Сікорського утворити разову спеціалізовану вчену раду у складі:

Голова: д.т.н., проф., професор кафедри Е та ТРП **Радовенчик Вячеслав Михайлович;**

Члени:

Рецензенти:

д.т.н., професор, професор кафедри Е та ТРП **Шаблій Тетяна Олександрівна;**

к.т.н., доцент, доцент кафедри Е та ТРП **Носачова Юлія Вікторівна;**

Офіційні опоненти:

д.х.н., доцент, старший науковий співробітник відділу хімії, фізики та біології води Інституту колоїдної хімії і хімії води ім. А.В. Думанського НАН України **Балакіна Маргарита Миколаївна**;

д.т.н, професор, професор кафедри хімії Київського національного університету будівництва і архітектури **Кочетов Геннадій Михайлович**.

Головуючий на засіданні

д.т.н., професор кафедри Е та ТРП

Вчений секретар

кафедри к.т.н., доцент кафедри Е та ТРП



Вячеслав РАДОВЕНЧИК



Ірина ДЕЙКУН