

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу
ГРАЙВОРОНСЬКОЇ ІННИ ВАЛЕРІЄВНИ

«Забезпечення екологічної безпеки при використанні металургійних шлаків в сорбційних технологіях очистки вод», представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека

Актуальність теми. Впровадження маловідходних технологій стимулює реалізацію заходів з охорони навколишнього середовища: виявлення ресурсної цінності та корисних властивостей металургійних шлаків, обґрунтування доцільності їх утилізації в якості технічних матеріалів та сорбентів при очистці промислових стічних вод. Але відсутні відомості про адсорбцію шлаковими адсорбентами органічних сполук різної природи з водних розчинів, що не дає можливості регулювати процес сорбційної очистки промислових стічних вод. Подібні питання виникають в технологіях очистки промислових стічних вод та водопідготовки у зв'язку з підвищенням вимог до екологічної безпеки промислових підприємств. Необхідне емпіричне визначення ефективних умов адсорбційної очистки стічних вод шлаковими сорбентами, встановлення загальних закономірностей, що допомагають підвищити ефективність технологічного режиму.

Саме тому актуальним завданням є покращення екологічної ситуації промислових регіонів при використанні металургійних шлаків в сорбційних технологіях очистки промислових стічних вод з суттєвою мінімізацією їх об'ємів. Екологічна безпека забезпечується шляхом запобігання скиду промислових стічних вод при впровадженні систем оборотного водопостачання підприємств, за рахунок використання металургійних шлаків в якості сорбційного матеріалу.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота І. В. Грайворонської відповідає пріоритетним напрямкам розвитку науки і техніки, що сформульовані в наступних пунктах Закону України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» (ст. 17, п. 1):



фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави; 4) раціональне природокористування. Наукові дослідження І. В. Грайворонської проводилися в рамках виконання держбюджетних тем на кафедрі хімії Харківського національного автомобільно-дорожнього університету.

Метою дисертаційної роботи, що рецензується, було обґрунтування та розробка напрямів використання металургійних шлаків у виробництві сорбентів органічних сполук при очистці промислових стічних вод шляхом поєднання екологічного і ресурсного аспектів безпеки: мінімізації накопичення промислових стічних вод та використання металургійних шлаків як техногенної сировини в технологіях сорбційної очистки промислових стічних вод. Досягнення обох аспектів передбачає визначення елементного, оксидного і мінералогічного складу гранулометричних фракцій металургійних шлаків, а також напрямів використання металургійних шлаків як адсорбентів органічних забруднювачів; виявлення якісних та кількісних факторів, що визначають ступінь сорбційної активності металургійних шлаків; вивчення радіонуклідного складу металургійних шлаків і встановлення класу їх радіаційної та екологічної небезпеки; виявлення кореляції між умовами активації шлаків та зміною природи поверхневих функціональних груп, вивчення кінетичних характеристик процесу адсорбції органічних сполук різного походження шлаковими адсорбентами, обґрунтування екологічної безпеки шлаків після сорбції шляхом дослідження процесів десорбції сорбатів із шлаків, розробку схем оборотного водопостачання.

Наукова новизна одержаних результатів. При виконанні дисертаційної роботи І. В. Грайворонською отримано нові наукові результати, серед яких можна виділити ті, що мають найбільш важливе значення:

1) вперше виявлено варіювання елементного, оксидного, мінералогічного і радіонуклідного складу гранулометричних фракцій металургійних шлаків та

розширена база даних щодо вмісту ресурсно-цінних мінералів і природних радіонуклідів у металургійних шлаках;

2) науково обґрунтовано критерії екологічно безпечного використання металургійних шлаків у виробництві адсорбентів і вперше встановлено взаємозв'язок між часткою аморфної фази і адсорбційних центрів, ступенем розпушення і зарядом поверхні частинок шлаків, видом хімічної активації фракцій шлаків та їх адсорбційної активності;

3) вперше досліджено механізм процесу адсорбції органічних сполук шлаковими адсорбентами в різних умовах, причини його змінення у часі та отримано математичні моделі процесу адсорбції;

4) набув подальшого розвитку науковий напрям щодо підвищення ефективності адсорбції органічних сполук різного походження шлаковими адсорбентами.

Практичне значення роботи. Отримані в роботі результати мають важливе практичне значення, що, насамперед, полягає в розробці методик визначення сорбційних властивостей металургійних шлаків та розрахунку показників адсорбції шлаковим сорбентом, способу отримання сорбенту на основі металургійного шлаку з високими показниками адсорбції та способів адсорбційної очистки промислових стічних вод шлаковим сорбентом із забезпеченням циклу оборотного водопостачання. Запропоновані у роботі розробки захищені 2 патентами України на корисні моделі, 1 патентом України на винахід та впроваджені у виробництво. Також автором розроблено 2 свідоцтва про реєстрацію авторського права на наукові та практичні твори, спрямованих на прогнозування протікання сорбційної очистки промислових стічних вод у реальних умовах.

Аналіз змісту дисертаційної роботи. Дисертація І. В. Грайворонської є комплексним дослідженням, яке включає великий об'єм експериментальних даних. Дисертація складається з вступу, 5 розділів, загальних висновків, списку використаних джерел з 192 найменувань, включаючи публікації автора за темою дисертації і 6 додатків.

Результати експериментальних і теоретичних досліджень викладено на 223 сторінках. Дисертація містить 37 таблиць та 28 рисунків за текстом. У вступі обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету і задачі дослідження, визначено наукову новизну та практичне значення роботи, представлено загальну характеристику роботи.

Перший розділ дисертації є оглядом літературних даних. Наступні 4 розділи присвячено викладу оригінальних результатів автора. У другому розділі обґрунтовано вибір фізико-хімічних методів дослідження, що дозволяють достовірно визначити мінералогічний, елементний та радіонуклідний склад металургійних шлаків і прогнозувати їх властивості як сорбентів органічних сполук. У третьому розділі вивчено ефективні умови адсорбції органічних сполук металургійними шлаками, доведено відсутність десорбції поглинених сорбатів з поверхні шлаків. У четвертому розділі вивчено кінетичні характеристики адсорбції шлаковими сорбентами органічних барвників. У п'ятому розділі розроблено схеми перехресно-ступінчатої адсорбційної очистки промислових стічних вод шлаковим сорбентом із забезпеченням циклу оборотного водопостачання та протиточно-ступінчатої адсорбційної очистки промислових стічних вод від поверхнево-активних речовин в області високих концентрацій.

Достовірність одержаних результатів і обґрунтованість висновків. Основні висновки роботи логічно впливають із комплексного вивчення складу та властивостей металургійних шлаків як адсорбентів органічних сполук із залученням різних сучасних експериментальних методів, зіставлення отриманих результатів з літературними даними, обговорення отриманих результатів з використанням сучасних теоретичних уявлень про екологічну безпеку.

Зауваження до змісту дисертаційної роботи та автореферату. При розгляді дисертації та автореферату Грайворонської І. В. виникли такі зауваження:

1. У першому розділі дуже багато уваги присвячено активованому вугіллю, що використовується в якості сорбенту.
2. Не вказана конкретна належність шлаків, а лише дана їх загальна назва

«металургійні».

3. Некоректно в тексті дисертації та автореферату використовується фраза «шлак кислотного характеру».

4. Рисунок 3.1 на стор. 69 не надає нової інформації.

5. У 3 розділі на стор. 78 надано, що величина адсорбції шлаком метиленового синього 97 % від максимальної та ефективність очистки складає 92 % та вказано, що таке значення є достатнім для видалення барвника, але необхідно конкретизувати доцільність цих параметрів або надати порівняння з іншими даними з ефективності очистки промислових стічних вод та величини адсорбції.

6. На стор. 119 некоректно вказано назву таблиці 4.9.

7. В тексті 5 розділу (підрозділ 5.1.1) неодноразово використовується підзаголовок «Основні хімічні і екологічні характеристики та властивості шлаків як сорбентів».

8. У 5 розділі (підрозділ 5.3) надано математичний опис процесу адсорбції шлаками, отримані рівняння регресії другого та третього порядку залежності величини та ефективності адсорбції від експериментальних факторів: терміну процесу, рН рідкої фази, відношення «сорбат : шлаковий сорбент», проте немає загальної залежності величини адсорбції від усіх експериментальних факторів одночасно.

Висловлені зауваження не є принциповими і не впливають на загальну високу оцінку рецензованої дисертаційної роботи.

Дисертацію І. В. Грайворонської написано чітко та ясно, проте зустрічаються деякі невдалі вислови та похибки стилістичного й редакційного характеру, що втім, істотно не заважає розумінню сутності викладеного матеріалу.

Висновок. Дисертація І. В. Грайворонської є закінченим науковим дослідженням, у якому отримано нові наукові експериментальні і теоретичні результати, що є значним внеском у розвиток екологічно безпечного використання металургійних шлаків в якості адсорбентів органічних

забруднювачів при очистці промислових стічних вод. Висновки роботи обґрунтовані і підтверджуються сукупністю даних, викладених в експериментальних розділах.

Результати наукової праці І. В. Грайворонської лягли в основу 2 монографій, досить повно опубліковані у 13 фахових виданнях, де пройшли стадію обов'язкового наукового рецензування. Вони також пройшли апробацію й обговорення на багатьох наукових конференціях.

Автореферат повністю передає основний зміст дисертації.

На підставі викладеного вважаю, що дисертаційна робота І. В. Грайворонської повністю відповідає паспорту спеціальності 21.06.01 – екологічна безпека, вимогам пп. 11, 13, 14 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника» та встановленим вимогам ДАК України до дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, а її автор Грайворонська І. В. заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека.

Офіційний опонент:

Головний науковий співробітник

Державного підприємства

«Український науково-технічний центр

металургійної промисловості «Енергосталь»

д-р техн. наук, професор



О. М. Касімов

Вчений секретар

*д-р техн. наук, професор
«Укр НТЦ «Енергосталь»
к. ш. н.*

З. П. Музикіна