

ВІДГУК

офіційного опонента – доктора технічних наук, професора
Мальованого Мирослава Степановича на дисертаційну роботу Засідко
Ірини Богданівни "Зменшення техногенного навантаження при
очищенні стічних вод та утилізації осаду", поданої на здобуття наукового
ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю
21.06.01 – екологічна безпека

Актуальність дисертаційної роботи. Водні ресурси використовують для водокористування та водоспоживання в різних галузях промисловості, сільського господарства, енергетики, судноплавства, побуту, вони є одним із основних джерел отримання питної води для населення. Довгострокова стратегія розвитку водних ресурсів України дала б змогу краще забезпечувати українців питною водою, а державі економити кошти на очищення води. Треба зауважити, що практично всі водні ресурси в останні роки інтенсивно забруднюються внаслідок збільшення впливу антропогенних чинників: безсистемною господарською діяльністю із порушенням допустимих меж освоєння територій, надмірною інтенсифікацією використання природних ресурсів, замуленням, забрудненням та заростанням річок, а також недотриманням режиму обмеженого господарювання на прибережних захисних смугах. Проте найбільше негативно впливає на поверхневі водойми забруднення їх промисловими та комунальними стоками, які містять мінеральні, органічні та бактеріологічні забруднення, важкі метали. Одним із найбільш ефективних і найбільш розповсюдженим методом очищення цих стоків є біологічна аеробна технологія, реалізація якої супроводжується утворенням багатотоннажного відходу – осадів стічних вод (ОСВ).

У розвинених країнах світу осад стічних вод вже давно успішно використовують в різних галузях промисловості: як добриво у сільському господарстві, як компонент живильних сумішей для рекультивації кар'єрів та

звалищ, для виробництва будівельних матеріалів, для отримання біопалива та електроенергії та для виділення цінних компонентів (азоту, фосфору і т.п.). В Україні, на відміну від багатьох країн світу, ситуація із використанням осадів стічних вод є досить актуальною, оскільки на її території накопичено вже більше 5 млрд. т осадів до яких щороку додається ще близько 3 млн. т. В зв'язку із цим необхідно визначити найоптимальніший спосіб для їх утилізації. Тому дисертаційна робота Засідко І.Б. яка направлена на підвищення рівня екологічної безпеки гідроекосистем шляхом зменшення техногенного навантаження при очищенні стічних вод та утилізації осадів є актуальною та важливою для забезпечення екологічної безпеки держави.

2. Ступінь обґрунтованості, достовірності наукових положень, висновків, рекомендацій. Наукові положення, теоретичні висновки та практичні рекомендації в дисертаційній роботі є достатніми і належним чином обґрунтованими. Для їх отримання автором проведено необхідні теоретичні, моніторингові та експериментальні дослідження, використано вітчизняні та іноземні літературні джерела за темою дисертаційних досліджень. Дослідження, які проводились дисертанткою, ґрунтуються на даних системного науково обґрунтованого аналізу результатів.

В цілому сукупність результатів щодо наукового обґрунтування та розробки заходів для підвищення рівня екологічної безпеки гідроекосистем шляхом зменшення техногенного навантаження при очищенні стічних вод та утилізації осадів є незаперечною і добре узгоджується із сучасним теоретичним рівнем уявлень про екологічну безпеку.

Таким чином, ступінь обґрунтованості, достовірність наукових положень, розроблених автором, висновків та рекомендацій не викликає сумнівів.

3. Наукова новизна одержаних результатів. В дисертаційній роботі Засідко І.Б. розвинуто наукові основи екологічної безпеки. Наукові висновки дисертації ґрунтуються на викладених в розділах 2 – 5 теоретичних,

моніторингових, експериментальних та розрахункових даних. Після аналізу матеріалів дисертації можна відмітити новизну таких результатів:

- розроблено науково-методологічні основи сорбційного очищення цеолітом стічних вод комунальних підприємств від іонів купруму та мангану та встановлено оптимальні режимні параметри реалізації процесу.
- отримано ефективний сорбент із використанням як сировини осадів стічних вод та здійснено порівняльний аналіз питомої адсорбційної здатності цього синтезованого сорбенту у зрівнянні із цеолітом в відношенні іонів купруму та мангану.
- проведений аналіз адсорбційних властивостей природного цеоліту у відношенні до важких металів шляхом ідентифікації експериментальних даних відомими теоретичним моделям адсорбційних процесів.

4. Практична цінність дисертації. Отримані в дисертації результати дали змогу розробити та запропонувати для впровадження рецептуру керамічної композиції, в склад якої входять ОСВ, для виготовлення цегли повнотілої рядової. Результати проведених випробувань дослідних зразків отриманої цегли на Івано-Франківському ПАТ «Будівельні матеріали» підтвердили теоретичні та експериментальні показники. Технічні результати, отримані дисертанткою, захищено патентом України на корисну модель. Наукові та практичні результати дисертаційної роботи впроваджено у навчальний процес підготовки фахівців на кафедрі екології Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу.

5. Повнота викладення результатів роботи в опублікованих працях. Результати основних наукових досягнень, здобутих в процесі виконання дисертаційної роботи, опубліковані автором у 13 наукових працях, із них 5 статей – у наукових фахових виданнях, 1 стаття – у виданні, що входить у науково-метричну базу Scopus, 1 стаття в спеціалізованому зарубіжному виданні, 5 тез доповідей у збірниках праць конференцій, 1 патент України на

корисну модель.

6. Щодо завершеності дисертації в цілому, то можна відмітити, що дисертація є завершеною науковою роботою, яка складається із вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, що містить 203 найменування та 9 додатків. Загальний обсяг роботи становить 187 сторінок. Дисертаційна робота містить 44 рисунки та 35 таблиць по тексту.

У **вступі** обґрунтовується актуальність теми дисертаційної роботи та її зв'язок із науковими програмами, планами, темами. Сформульовані мета та задачі дослідження, наукова новизна, практична цінність отриманих результатів. Визначені об'єкт та предмет дослідження, наведено методи дослідження, особистий вклад здобувача в надрукованих роботах; надається інформація щодо апробації результатів дисертації та їх опублікування.

У **першому розділі** проведений аналіз сучасного рівня досліджень щодо проблем сорбційного очищення стічних вод від іонів важких металів та способів утилізації осаду. Розглянуті екологічні проблеми забруднення стічних вод важкими металами, зокрема в Івано-Франківській області. Проаналізовані класичні та сучасні методи очищення стічних вод від важких металів. Проведена оцінка основних факторів впливу на ефективність сорбційного очищення стічних вод від важких металів.

У **другому розділі** приведений опис об'єктів та методів досліджень. Описані методики експериментальних досліджень (визначення адсорбційної ємності сорбентів щодо купруму та мангану в статичних умовах, встановлення фракційного складу природного цеоліту, приготування стандартних розчинів, визначення рН досліджуваних розчинів, визначення іонів купруму та мангану в розчинах, ідентифікації експериментальних даних теоретичним моделям сорбції). Приведена методика отримання сорбенту із використанням ОСВ як сировини.

Третій розділ присвячено встановленню закономірностей сорбції іонів купруму та мангану природним цеолітом та синтезованим із ОСВ сорбентом. Приведені результати експериментальних досліджень кінетики сорбції іонів

купруму та мангану (визначення адсорбційної ємності сорбентів, побудова ізотерм адсорбції, вплив параметрів реалізації адсорбційного процесу на адсорбційну ємність).

Четвертий розділ присвячено математичному моделюванню економіко-екологічної системи комунальних підприємств.

В п'ятому розділі розглянуті проблеми утилізації осадів стічних вод. Проведені дослідження можливості утилізації осадів стічних вод у виробництві цегли, отримані зразки будівельної кераміки із ОСВ, визначені фізико-механічні характеристики зразків цегли повнотілої рядової із використанням в складі сировини ОСВ. Розглянуті аспекти використання продуктів термічного піролізу ОСВ як ефективних сорбентів. Приведена конструктивна схема та опис роботи установки для одержання сорбенту із ОСВ.

Загальні висновки, що містять основні результати дисертаційних досліджень, викладені достатньо повно та відображають хід виконання встановлених завдань дисертаційного дослідження.

Робота створює добре враження діловитим та послідовним розв'язанням комплексу питань. Відсутні суттєві перебільшення та недоробки.

7. Оформлення дисертації відповідає вимогам ДСТУ 3008-95 "Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення" та вимогам ВАК України, висвітленими у Бюлетені ВАК України за №2 2000 року та у Бюлетні ВАК за №9–10 2011 року.

8. Зауваження до дисертаційної роботи та автореферату

1. Серед перспективних методів утилізації осадів стічних вод (стор.42-43 дисертації) дисертантка не наводить один із найбільш перспективних – використання як субстрату для рекультивації порушених земель.
2. Частина підрозділу 2.2 «Вплив купруму та мангану на водні екосистеми» слід було віднести до літературного огляду.
3. На стор.53 дисертантка стверджує, що «для досліджень використовували цеоліт природної фракції з розмірами зерен 0,125мм-1мм». Цеоліт –

кам'яниста порода, природний розмір каменів цеоліту 0,5-1м. Очевидно дисертантка використовувала подрібнений і фракціонований продукт.

4. Інформація розділу 2.3.1 дублюється у розділі 3.1.1.
5. З чим пов'язаний дивний характер динаміки сорбції іонів мангану на рис.3.2?
6. Звикло біосорбентом називають сорбент, отриманий із рослинної сировини (активоване вугілля, біовуглець). Дисертантка називає біосорбентом сорбент, отриманий із осадів стічних вод, в склад яких в значній кількості входить мінеральна складова.
7. Із дисертації незрозуміло як пропонується проводити очищення відхідних газів в технології отримання біосорбенту.

9. Рекомендації щодо використання одержаних результатів.

Результати дослідження щодо підвищення рівня екологічної безпеки гідроекосистем шляхом зменшення техногенного навантаження при очищенні стічних вод та утилізації осадів я пропоную передати в Міністерство екології та природних ресурсів України, в Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України та в Державне агентство водних ресурсів України з ціллю впровадження, що дозволить забезпечити відповідний рівень екологічної безпеки України.

10. Висновки.

Приведені вище зауваження не впливають на обґрунтованість наукових положень та висновків дисертації і не принижують наукової новизни одержаних результатів. Дисертація Засідко Ірини Богданівни є завершеною науковою роботою, основні положення якої не викликають заперечень.

Робота демонструє комплексний науково-методологічний підхід до досліджень, здатність автора аналізувати та узагальнювати. Основні положення дисертації вдало відображені в авторефераті.

Таким чином за об'ємом, змістом, рівнем та оформленням в цілому дисертаційна робота Засідко Ірини Богданівни "Зменшення техногенного

навантаження при очищенні стічних вод та утилізації осаду" виконана на рівні вимог до кандидатських дисертацій у відповідності з п.9, 11, 12 та 13 "Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника", затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. за №567 і направлена на отримання нових науково обґрунтованих теоретичних та експериментальних результатів, які в сукупності є суттєвими для галузі знань «екологічна безпека» і розвивають теоретичні уявлення про екологічну безпеку гідросфери, а її автор, Засідко Ірина Богданівна, заслуговує присудження їй наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01– екологічна безпека.

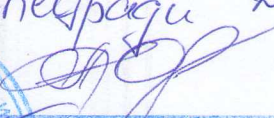
Завідувач кафедри екології
та збалансованого природокористування
Національного університету «Львівська політехніка»,
Заслужений діяч науки і техніки України,
доктор технічних наук, професор
Мирослав Мальований

Підпис Мальованого М.С. посвідчую:

Вчений секретар Національного
університету «Львівська політехніка»



Р. Б. Брилинський

Відсутнє надійшло до спецради Д 20, 052.05
04.03.21р. Вч. секретар  Л. М. Архипова

