

ВІДГУК

офіційного опонента – доктора технічних наук, професора Гомелі Миколи Дмитровича на дисертаційну роботу Шандрович Віри Тарасівни на тему «Підвищення рівня екологічної безпеки шляхом удосконалення роботи міських очисних споруд», поданої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека

Актуальність дисертаційної роботи. Серед точкових джерел забруднення водного середовища міські очисні споруди є одними із найвагоміших. Стічна вода несе у собі велику кількість органічних речовин та іонів амонію, що походять із туалетних стоків, органічні речовини, поверхнево-активні речовини від миття посуду, сполуки фосфору від прання одягу та нафтопродукти від миття авто. Також, за умови спільного збору комунальних стоків та атмосферних опадів стоки насичуються іонами важких металів та дрібних неорганічних твердих часток. На доповнення до цих стоків долучаються стоки від деяких підприємств і тоді якісний склад стічної води прогнозувати складно. Уся ця вода повинна пройти через очисні споруди і на виході мати такі характеристики, які би не зашкодили рибному господарству та гарантували можливість застосування води в рекреаційних цілях. Аналіз стану міських очисних споруд в Україні свідчить, що стан міських очисних споруд не дозволяє ні гарантувати якісне очищення, ні додатково одержувати енергію із стічних вод. Тому дослідження, які присвячені підвищенню рівня екологічної безпеки гідросфери шляхом удосконалення роботи міських каналізаційних очисних споруд є без сумніву важливими для екологічної безпеки держави.

Актуальність теми дисертаційної роботи підтверджується також тим, що вона відповідає науковому напрямку кафедри «Екологія та збалансоване природокористування» Національного університету "Львівська політехніка" і виконувалась згідно з тематикою науково-дослідницької роботи кафедри з проблеми "Природоохоронні технології очищення рідинних середовищ адсорбційними (селективними) методами" та в рамках госпдоговірної теми «Натурне дослідження впливу фільтратів Львівського полігону твердих

побутових відходів на процес біологічного очищення на каналізаційних очисних спорудах КОС-II м.Львова».

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 та експериментальні дослідження, використано вітчизняні та іноземні літературні джерела за темою дисертаційних досліджень. Дослідження, які проводились дисертантом, ґрунтуються на даних системного науково обґрунтованого аналізу результатів.

В цілому сукупність результатів щодо удосконалення роботи міських очисних споруд є незаперечною і добре узгоджується з 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 Шандрович розвинуто наукові основи екологічної безпеки. Наукові висновки дисертації ґрунтуються на викладених в розділах 2 – 5 теоретичних, експериментальних та розрахункових даних. Після аналізу матеріалів дисертації можна відмітити новизну таких результатів:

- вперше запропонована та підтверджена теоретично і експериментально стратегія регулювання подачі кисню в аеротенки в залежності від зміни концентрації амонійного азоту в стічних водах, що дало можливість підвищити ефективність очищення стічних вод та зменшити рівень екологічної небезпеки гідросфери.

- вперше теоретично та експериментально доведено ефективність використання для очищення висококонцентрованих амонійних стоків, що

утворюються після стадії зневоднення відпрацьованого активного мулу, бактерій Анамокс, імобілізованих на природних цеолітах.

- отримали подальший розвиток дослідження біорозкладу різних типів ПАР, які використовуються у побутових мийних засобах, та дослідження очищення фільтратів звалищ твердих побутових відходів на міських каналізаційних очисних спорудах що дало можливість покращити управління роботою та стабільність ефективності очищення міських очисних споруд.

4. Практична цінність дисертації. Отримані дисертанткою результати використані на Львівському комунальному підприємству «Збиранка» для розроблення проекту очищення попередньо знезаражених фільтратів полігону твердих побутових відходів на міських каналізаційних очисних спорудах, що підтверджується відповідним актом, а також ввійшли в навчальний процес підготовки бакалаврів за спеціальністю «Екологія, охорона навколишнього середовища і збалансоване природокористування» у Національному університеті «Львівська політехніка». Отримані дисертанткою технічні рішення захищені 2 патентами на корисну модель України.

5. Повнота викладення результатів роботи в опублікованих працях. Результати основних наукових досягнень, здобутих в процесі виконання дисертаційної роботи, опубліковані автором у 14 наукових працях, них 1 стаття у наукових періодичних виданнях інших держав з наряду, з якого підготовлено дисертацію, 5 статей у фахових виданнях з технічних наук України, 5 тез доповідей на міжнародних наукових конференціях, 1 доповідь на всеукраїнській науково-технічній конференції та 2 деклараційних патенти України на корисні моделі..

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 109 найменувань та додатків.

У **вступі** обґрунтовується актуальність теми дисертаційної роботи та її зв'язок з 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** дисертаційної роботи проведена оцінка екологічної небезпеки забруднення гідросфери господарсько-побутовими стоками та екологічної небезпеки забруднення гідросфери фільтратами звалищ твердих побутових відходів. Проведений огляд технологій очищення господарсько-побутових стічних вод, аналіз сучасних технологій очищення господарсько-побутових стоків від амонійного азоту та технологій очищення фільтратів звалищ твердих побутових відходів.

У **другому розділі** описані об'єкти та методи досліджень: проведений вибір та обґрунтування напряму досліджень, викладена методологія досліджень, приведені методики проведення цих досліджень та способи узагальнення результатів.

Третій розділ присвячено оцінці рівня екологічної небезпеки від неефективної роботи муніципальних очисних споруд (встановлені джерела екологічної небезпеки муніципальних очисних споруд, проведений моніторинг забруднення гідросфери залишковими продуктами неефективного очищення муніципальних стоків та запропонована стратегія уникнення екологічної небезпеки шляхом удосконалення роботи муніципальних очисних споруд).

В **четвертому розділі** наведені результати встановлення оптимальних режимів та ефективного контролю аерації в аеротенках міських очисних споруд. Зокрема проведений моніторинг ефективності роботи аеротенків Львівських очисних споруд. Досліджені експериментально ефективні умови

аерації для очищення муніципальних стоків від амонійних сполук в статичних умовах. Із використанням експериментальних даних здійснено моделювання процесу аерації в умовах очищення стоків від амонійних сполук в промисловому аеротенку.

П'ятий розділ присвячено оцінці ефективності роботі муніципальних очисних споруд в очищенні стічних вод від нетипових забруднювачів. Проведені довготермінові дослідження застосування процесу Анамокс для очищення висококонцентрованих амонійних фільтратів зневоднення активного мулу. Проведено оцінку перспективи очищення муніципальних стоків від поверхнево активних речовин. Досліджено ефективність та оптимальні умови очищення фільтратів сміттєзвалища на муніципальних очисних спорудах.

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 Міністерства освіти і науки України. Дисертація відповідає спеціальності 21.06.01 Екологічна безпека.

8. Зауваження до дисертаційної роботи та автореферату

1. Дисертантка розглядає забруднення гідросфери (розділ 3.2) лише як результат неефективного очищення муніципальних стоків на очисних спорудах, що є невірним.
2. Як можна результати моніторингу ефективності роботи аеротенків Львівських очисних споруд (розділ 4.1 дисертації) співвіднести із ефективністю роботи каналізаційних очисних споруд інших міст України?

3. Коректність лінеаризації побудованих калібрувальних знаків (рисунки 2.21 – 2.25 дисертації) слід було підтвердити відповідними значеннями коефіцієнтів детермінації.
4. Дисертантка неодноразово згадує про такий параметр аерації як «дисперсність аерованого повітря», але чисельна оцінка цього параметру ніде не приводиться.
5. Коливання концентрації амонійного азоту на вході в каналізаційні очисні споруди, представлені на рис. 4.17 дисертації, слід було додатково пояснити.
6. Недостатньо деталізовано інформацію про склад фільтратів сміттєзвалищ. Детально вивчено процеси очищення даних фільтратів від амонійного азоту, нітритів та нітратів, проте не розглянуто проблему високого рівня мінералізації фільтратів, їх забруднення іонами важких металів.
7. При вивченні процесів нітрифікації не приведено залежностей між зміною у воді концентрацій амонійного азоту, нітритів та нітратів, хоча на окремих очисних спорудах часто спостерігається значне зростання концентрації нітратів в аеротенках.

9. Рекомендації щодо використання одержаних результатів.

Результати дослідження щодо удосконалення роботи міських очисних споруд пропоную передати в Міністерство екології та природних ресурсів України та в обласні водоканали 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 Шандрович Віри Тарасівни 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 Шандрович Віри Тарасівни на тему «Підвищення рівня екологічної безпеки шляхом удосконалення роботи міських очисних споруд» 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 оптимізацію роботи міських очисних споруд, а її автор, Шандрович Віра Тарасівна, заслуговує присудження їй наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01– екологічна безпека.

Завідувач кафедри екології
та технології рослинних полімерів
Національного технічного
університету України
"Київський політехнічний інститут"
доктор технічних наук, професор



Гомеля М.Д.

Підпис Гомелі М.Д. посвідчую:

Вчений секретар Національного технічного
університету України
"Київський політехнічний інститут"



Мельниченко А.А.