

ВІДГУК

офіційного опонента – доктора технічних наук, професора
Мальованого Мирослава Степановича на дисертаційну роботу
Поштаренко Анни Віталіївни "Удосконалення процесу очищення
стічних вод дріжджового виробництва", поданої на здобуття наукового
ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю
21.06.01 – екологічна безпека

Актуальність дисертаційної роботи. Порушення норм якості води досягло рівнів, які ведуть до деградації водних екосистем, зниження продуктивності водойм. Значна частина населення України використовує для своїх життєвих потреб недоброякісну воду, що загрожує здоров'ю нації. Високий ступінь мінералізації питної води, особливо підземних вод, який спостерігається в південній частині України, збільшує кількість захворювань на хвороби шлунково-кишкового тракту, у тому числі на гастрити, жовчно-кам'яну та сечокам'яну хвороби. Однією із найважливіших екологічних проблем є загальне погіршення якості підземних вод. Вплив господарської діяльності на гідросферу України має не однаковий ступінь в різних частинах України.

Серйозною екологічною проблемою сучасної України є очищення промислових стоків, зокрема стічних вод підприємств харчової промисловості. На сьогоднішній день промислова переробка сільськогосподарської сировини, яка відбувається без урахування екологічних наслідків, призводить до забруднення не лише водних ресурсів і атмосфери, а й ґрунтів, погіршення родючості землі. Нерідко поруч із цукровими, спиртовими, дріжджовими, м'ясопереробними та іншими харчовими підприємствами виникають мертві пасовища, забруднені внаслідок екстенсивного очищення промислових стоків. Проведення детального аналізу складу стічних вод харчових виробництв може дати поштовх до вирішення проблеми присутності у стоках біологічного забруднення. Стічні води різних галузей харчової промисловості значно відрізняються за складом, умовами утворення, об'ємом та фізико-хімічними властивостями. Так, особливістю водовідведення на м'ясопереробних заводах є те, що витрати води в них залежать не тільки від потужності підприємства, але й від асортименту продукції, що виробляється. Стічні води дріжджових заводів мають рН 4,3–5,5, містять завислі речовини 380–910 мг/дм, характеризуються стійким темно-коричневим кольором, високою концентрацією органічних та мінеральних сполук і не задовольняють вимогам норм скидання їх у систему каналізації для подальшого очищення на очисних спорудах. Вибір методів очищення і підготовки стічних вод

проводять з врахуванням стану води та вимог, які представляються до її якості водоспоживачем. Методи очистки стічних вод класифікуються на основі характеру впливу на воду і на основі механізмів процесів, які використовуються для очистки. Тому дисертаційна робота Поштаренко А.В. яка направлена на підвищенні рівня екологічної безпеки підприємств дріжджової галузі шляхом удосконалення фізико-хімічних способів очищення стічних вод 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 щодо підвищення рівня екологічної безпеки підприємств дріжджової галузі 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 Поштаренко А.В. розвинуто наукові основи екологічної безпеки. Наукові висновки дисертації ґрунтуються на викладених в розділах 2 – 6 теоретичних, моніторингових, експериментальних та розрахункових даних. Після аналізу матеріалів дисертації можна відмітити новизну таких результатів:

- розроблено науково-методологічні основи та обґрунтування застосуванню низки ефективних процесів фізико-хімічного очищення стічних вод дріжджових підприємств, які дозволяють підвищити рівень екологічної безпеки підприємств внаслідок зменшення обсягів накопичення стічних вод.
- проведена серія експериментальних досліджень з ціллю встановлення оптимальних параметрів реалізації ефективних процесів очищення стічних вод дріжджового виробництва: сили струму, інтенсивності, магнітної індукції, напруги та частоти та інших.

- розвинуті наукові засади процесу очищення стічних вод цехів сепарації хлібопекарських дріжджів в процесі використання електродіалізу в результаті зміни параметрів обробки та процесу ультразвукового очищення стічних вод дріжджового виробництва в результаті зміни тривалості та інтенсивності реалізації процесу.

4. Практична цінність дисертації. Отримані в дисертації результати дали змогу запропонувати оптимальні параметри фізико-хімічного очищення стічних вод, що дасть можливість значно знизити техногенне навантаження на гідросферу в зоні впливу дріжджових заводів. Результати дисертаційних досліджень підтверджені патентом України на корисну модель та впроваджені у навчальний процес Національного авіаційного університету.

5. Повнота викладення результатів роботи в опублікованих працях. Результати основних наукових досягнень, здобутих в процесі виконання дисертаційної роботи, опубліковані автором у 24 наукових працях, у тому числі 4 статті у наукових фахових виданнях України 1 стаття у виданні, що індексується у Scopus, 19 тез доповідей у збірниках матеріалів конференцій. Отримано 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, шести розділів, висновків, списку використаних джерел, що містить 210 найменувань. Основна частина дисертаційної роботи становить 196 сторінок, в тому числі 29 рисунків, 24 таблиці.

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 стану очищення стічних вод дріжджового виробництва. Проведена оцінка забруднення водних об'єктів стічними водами харчових підприємств. Здійснена характеристика методів очищення стічних вод дріжджового виробництва. Проведений аналіз методів знезараження стічної води та фізико-хімічних методів інтенсифікації процесу очищення. Сформульовані цілі та завдання досліджень.

У **другому розділі** описані об'єкти, методики проведення досліджень та опрацювання експериментальних даних. Приведені описи лабораторної

установки електродіалізера, лабораторної ультразвукової установки, лабораторної електромагнітної установки, лабораторної низькочастотної установки, лабораторної надвисокочастотної ширококутової установки, лабораторної надвисокочастотної вузькокутової установки. Приведені методики досліджень процесів очищення стічних вод дріжджових виробництв на цих установках, методики відбору проб, їх аналізів та оброблення результатів.

У **третьому розділі** проводяться результати досліджень електрохімічного очищення промислових стоків. Зокрема приводяться результати досліджень фізико-хімічного та мікробіологічного складу стічних вод, досліджень дії електродіалізу на процес очищення стічних вод, досліджень впливу електродіалізу на процес знезараження стічних вод. Приводиться принципова технологічна схема очищення післядріжджових стічних вод із використанням електродіалізу.

Четвертий розділ присвячено дослідженням впливу фізичних методів (ультразвуку, змінного магнітного поля, низькочастотного електромагнітного поля, надвисокочастотного ширококутового та вузькокутового випромінювання) на процес очищення стічних вод дріжджового виробництва.

В п'ятому розділі розглянуті закономірності впливу параметрів фізико-хімічних способів на процес водоочищення.

Шостий розділ присвячений обґрунтуванню економічної ефективності застосування ультразвукового очищення стічних вод для покращення екологічного стану водних об'єктів. Розрахована економічна ефективність ультразвукового очищення, проведені техніко-економічні розрахунки ефективності ультразвукового очищення, зроблена еколого-економічна оцінка ефективності ультразвукового очищення.

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. У таблиці 2.1 у двох різних рядках приведений показник «зола», і в кожному із цих рядків значення цього показника різне. Яке ж значення правильне?
2. У висновках до окремих розділів слід було навести список власних робіт дисертантки, в яких відображені основні результати, приведені у відповідному розділі.
3. Незрозуміло чому із збільшенням часу обробки на електродіалізній установці вміст хлоридів і в анодному і в катодному полі збільшується (таблиця 3.4).
4. Згідно робіт наукової школи професора Володимира Старчевського ультразвукову обробку доцільно проводити в середовищі інертних газів. Чи розглядалась така можливість дисертанткою?
5. В дисертації не приведено принципової технологічної схеми ультразвукової обробки. Чи існує промисловий генератор ультразвуку, який дозволив би реалізувати промисловий процес очищення і на якому промисловому об'єкті світу він використовується?
6. Приведені в таблиці 6.1 дані є інформацією, взятою із літератури (джерело 206) і відносяться до оброблення води. Як це співставити із проблемами очищення стоків дріжджових виробництв?
7. Які висновки зроблені на основі техніко-економічної оцінки, приведеної у розділі 6.1.2?

9. Рекомендації щодо використання одержаних результатів.

Результати дослідження щодо підвищення рівня екологічної безпеки підприємств дріжджової галузі шляхом удосконалення фізико-хімічних способів очищення стічних вод я пропоную передати в Міністерство екології та природних ресурсів України, в Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України та в Державне агентство водних ресурсів України з ціллю впровадження, що дозволить забезпечити відповідний рівень екологічної безпеки України.

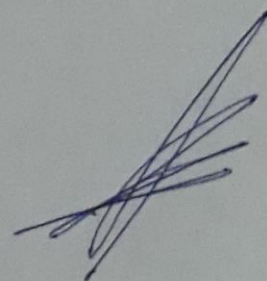
10. Висновки.

Приведені вище зауваження не впливають на обґрунтованість наукових положень та висновків дисертації і не принижують наукової новизни одержаних результатів. Дисертація Поштаренко Анна Віталіївна 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 Поштаренко Анна Віталіївна "Удосконалення процесу очищення стічних вод дріжджового виробництва" 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, Поштаренко Анна Віталіївна, 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