

ВІДГУК

офіційного опонента

Козар Марини Юріївни

на дисертаційну роботу **Вашкурак Уляни Юріївни**

«Вдосконалення кавітаційних технологій очищення промислових стічних вод», що подана на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія

Актуальність теми дисертації

Питання очищення промислових стічних вод є актуальним для всіх сфер промисловості. Важливим є не просто очищення стічних вод з їх подальшим скиданням у природні водойми, а повторне використання очищених стічних вод. Промислові стічні води є багатокомпонентними за органічними забрудненнями, та можуть містити у своєму складі і мікробіологічні забруднюючі компоненти. Такий склад утруднює процес ефективного водоочищення.

Для повторного використання у технологічних цілях стічних вод різного походження, з різним вихідним вмістом органічних та мікробіологічних забруднень, необхідно застосовувати нові методи водоочищення. У даній роботі запропоновано низькочастотну кавітаційну технологію. Перевагою цієї технології є здатність очищати різні за вихідним складом стічні води без застосування додаткових хімічних реагентів, а відповідно, і зменшення кількості стадій доочищення.

Ефективною, також, є подача газів різної природи у зону дії кавітації. Проте, ефективність сумісного застосування газів різної природи та кавітаційної технології, залежить від природи газу та вихідного складу стічних вод.

Отже, дослідження ефективності застосування кавітаційної технології та її сумісного застосування з газами певної природи для якісного очищення промислових стічних вод є актуальною науково – практичною задачею.

Зв'язок роботи із науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційну роботу виконано на кафедрі технології органічних продуктів Національного університету «Львівська політехніка». Тематика роботи відповідає науковому напрямку кафедри - «Теоретичні основи створення високоефективних ініціюючих і каталітичних систем та процесів селективних перетворень органічних сполук з метою одержання мономерів і полімерів».

Наукове і практичне значення отриманих результатів

Результати проведених експериментальних досліджень застосовано для створення технологій кавітаційного очищення низькоконцентрованих та висококонцентрованих стічних вод. Апробацію результатів проведено на ТОВ «Інтер-Синтез» (м. Борислав) та ТОВ «Атлант-Стиль» (м. Львів) із застосуванням вдосконаленого низькочастотного віброкавітаційного апарату для очищення стічних вод від органічних та біологічних забруднень, що

підтверджують актуальність та важливість запропонованої технології в процесах водоочищення.

Фрагмент роботи впроваджено в навчальний процес на кафедрі технології органічних продуктів Національного університету «Львівська політехніка» для проведення лабораторних занять з дисциплін «Методологія наукових досліджень» та «Технологія органічних продуктів».

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій, їх достовірність і новизна

Наукові положення, висновки та рекомендації, які наведені в роботі, базуються на аналізі літературних даних з розглянутих проблемних питань, грамотній постановці мети і задач дослідження, використанні сучасних методів дослідження, зіставленні й критичному аналізі отриманих результатів у порівнянні з результатами інших дослідників і формулюванні отриманих висновків за результатами експерименту. Отримані закономірності перевірені шляхом зіставлення із відомими в світовій літературі, що підтверджує обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі.

До нових результатів, одержаних здобувачем, належать:

- обґрунтована та експериментально підтверджена доцільність барботування газу, який при сумісній дії з кавітацією сприяє найкращому очищенню стічних вод для усіх досліджуваних об'єктів;
- встановлено, що швидкість руйнування органічних речовин в більшій мірі залежить від фізичних параметрів субстрату, а не від температури процесу, а також визначено особливості фізико-хімічної дії кавітації на процес очищення стічних вод;
- експериментально встановлено діапазон оптимальних температур для процесу кавітаційного очищення стічних вод незалежно від складу стоків та природи барботованого газу;
- удосконалена конструкція низькочастотного віброкавітаційного пристрою для очищення низькоконцентрованих та висококонцентрованих стічних вод дозволяє досягнути одночасного знезараження води та руйнування органічних сполук у ній.

Повнота викладу наукових положень дисертації в опублікованих працях

Основні положення дисертації викладено у 13 наукових працях. З яких, 5 статей, 1 стаття у науковому періодичному виданні країни, що входить до складу ЄС, 2 статті у наукових періодичних виданнях України, які індексуються у міжнародних наукометричних базах, та 2 статті у наукових фахових виданнях України) та 8 науково – практичних конференціях. Опубліковані матеріали в повній мірі відображають зміст дисертації та відповідають вимогам пункту 11 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії (постанова Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. №167).

Дисертація складається з анотації двома мовами, вступу, п'яти розділів, висновку, списку використаної літератури та одного додатку. Загальний обсяг дисертації складає 162 сторінки.

Анотація висвітлює основний зміст дисертації та у повному обсязі розкриває наукові результати та практичну цінність дисертаційної роботи. Основний зміст дисертації викладено послідовно, чітко та логічно.

Дисертація є завершеною працею, в якій вирішено важливе наукове завдання.

Академічна доброчесність

Порушень академічної доброчесності в дисертаційній роботі та публікаціях, у яких висвітлені основні наукові результати, не виявлено.

Зауваження

1. У роботі не досліджувався хімічний склад та токсичність речовин, які утворюються у воді, що піддається обробці, в процесі розкладання органічних сполук безпосередньо та після загибелі мікроорганізмів.
2. Для встановлення вмісту органічних речовин не достатньо застосованого в роботі показника ХСК, адже він враховує і неорганічні речовини, що окиснюються.
3. Рис.1.1.(стр. 23) для кращого розуміння доцільно навести повні назви підпису осей, а також їх одиниці кирилицею.
4. Слід було б вказати за рахунок чого збільшується значення ХСК (Рис.3.2. стр 58) при барботуванні N_2 .
5. Не наведено пояснення відсутності обробки повітрям для об'єкту 4. (рис 3.4. стр.60 та рис 4.4. стр. 102)
6. Не наведено пояснень чому використовували для обробки ультразвуком частоту коливань 22 кГц. Вибір базується на конструктивних особливостях пристрою, для проведення кавітації у лабораторних умовах, або ж впливають параметри ефективності очищення при обробці такою частотою? Також у пункті 5.6 вказано, що досягнуто зниження всіх досліджуваних показників при застосування віброрезонансного кавітаційного пристрою частотою 37 Гц, проте не пояснено чому обрана така частота та чому для дослідної установки відмовились від ультразвукового пристрою для кавітації.
7. Варто було б вказати діапазон параметрів стічних вод, що можуть піддаватись ефективному очищенню вказаним способом і які є обмеження. Також в роботі не вказані показники стічної води, які необхідно досягти при очищенні.
8. Вказані розмірності не завжди відповідають загальноприйнятій системі СІ. Список умовних позначень доцільно було б розширити, у тексті є ряд стилістичних недосконалостей викладу матеріалу.

Оцінка дисертації

Дисертаційна робота Вашкурак Уляни Юріївни «Вдосконалення кавітаційних технологій очищення промислових стічних вод» є завершеною науковою працею, а зроблені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи.

З врахування вищезазначеного вважаю, що за змістом, рівнем виконання і новизною одержаних результатів дисертаційна робота відповідає вимогам наказу МОН України №40 від 12.01.2017 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», пунктам 10,11,12 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії (Постанова Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167), а здобувач Вашкурак Уляна Юріївна заслуговує на присудження їй ступеня доктора філософії за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія.

Офіційний опонент
доцент кафедри екобіотехнології
та біоенергетики
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»,
кандидат технічних наук

М.Ю. Козар

Підпис к.т.н., Козар М.Ю.

Засвідчую:

Учений секретар
КПІ ім. Ігоря Сікорського



Валерія ХОЛЯВКО