

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Гетта Оксани Сергіївни

«Підвищення екологічної безпеки харчових виробництв шляхом очищення та утилізації рідких відходів»

представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії за
спеціальністю 101 – Екологія

Актуальність теми.

Харчові підприємства займають одне з провідних місць за використанням води у виробництві, а утворені стічні води при їх недостатньому очищенні негативно впливають на природні водойми та навколишнє середовища.

Представлена дисертаційна робота спрямована на вирішення важливої науково-практичної задачі підвищення екологічної безпеки харчових виробництв. Наведені в роботі дослідження є підґрунтям для створення маловідходних екологічно безпечних технологій очищення стоків, зокрема, забрудненої води після миття овочевої продукції. Саме це і визначає актуальність роботи Гетта О. С.

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

Дисертаційну роботу виконано у відповідності до науково-дослідних робіт кафедри хімічної техніки та промислової екології Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» у межах науково-дослідної тематики МОН України «Розробка наукових основ маловідходних технологій очистки та утилізації стічних вод» (ДР №0118U002334), госпдоговірної теми № 53996 від 19.10.2020 р. «Розробка заходів з раціонального використання рослинних та тваринних відходів у Харківській області» та науково-дослідної теми «Технологія утилізації стічних вод, що утворюються на підприємстві переробки рослинної продукції» згідно договору №53/241-2019 від 25.01.2019 з ТОВ «Елект».

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, базується на ґрунтовному аналізі закордонних і вітчизняних літературних джерел, чіткій постановці мети і задач дослідження, використанні сучасних методів досліджень, апробованих методиках аналізу стоків, продуманий постановці експериментального дослідження та критичному аналізі його результатів, точному формулюванні отриманих висновків. Теоретичні та експериментальні дослідження виконано з використанням сучасного математичного апарату, комплексу сучасних наукових поглядів, що ґрунтуються на фундаментальних законах хімії та фізики. Обробка результатів експериментальних досліджень здійснювалась із застосуванням сучасних методів математичної статистики.

Таким чином можна вважати, що положення та висновки, що їх наведено в дисертаційній роботі Гетта О.С., в достатній мірі обґрунтовані як з наукового, так і з технічної точки зору.

Достовірність результатів досліджень.

Достовірність результатів дисертаційного дослідження підтверджується використанням загальноприйнятих і спеціально розроблених методик, а також результатами відповідних експериментальних досліджень з модельними та реальними зразками стічних вод в лабораторних умовах. Наукові результати здобувачки Гетта О.С., успішно використані під час розробки технологічних схем очищення стічної води після миття овочевої продукції до норм водовідведення, що підтверджується відповідними актами.

Наукова новизна результатів дисертації

До основних наукових результатів дисертації слід віднести наступне:

– вперше досліджено залежність ефективності очищення води після миття овочевої продукції – ступеня зниження загального мікробного числа, БСК та ХСК – від часу та інтенсивності обробки води озоном, що є основою

для пропозицій схем доочищення, знезараження та вторинного використання води;

- вперше на прикладі виробництва картопляних чіпсів порівняно ефективність механічних та фізико-хімічних методів освітлення води, що дозволило досягти умов екологічно безпечних рівнів очистки до норм скиду та забезпечити можливість вторинного використання очищеної води;

- набули подальшого розвитку пропозиції стосовно удосконалення схем очистки та вторинного використання очищеної води.

Значимість отриманих результатів для практичного використання.

Отримані результати, які наведені в дисертаційній роботі, мають важливе значення для забезпечення екологічних показників процесів при удосконаленні схем очищення стічних вод від дрібнодисперсних завислих часток з використаннями коагулянтів та флокулянтів. У дисертаційній роботі на високому науковому рівні теоретично обґрунтована та експериментально підтверджена можливість очищення стічних вод після миття овочей до екологічно безпечних показників для скидання води або її використання в якості вторинного ресурсу підприємства.

Важливість роботи також підтверджується тим, що результати дисертаційної роботи Гетта О.С., впроваджені на підприємстві ТОВ «Науково-технічний центр «Екомаш» у проектуванні технологічних установок очищення стічних вод та в навчальний процес у Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» на кафедрі «Хімічна техніка та промислова екологія» з курсів «Системи технологій та промислова екологія» та «Основи екології» для студентів за спеціальністю 101 «Екологія».

Повнота викладення результатів досліджень в опублікованих працях.

Результати досліджень опубліковані в 19 наукових роботах, серед яких 7 статей: 3 статті у наукових фахових України, 3 статті індексуються міжнародною наукометричною базою даних Scopus, 1 стаття у періодичному науковому виданні держави, яка входять до Організації економічного

співробітництва і розвитку Європейського союзу (Естонія) рецензованих міжнародних закордонних журналах, а також 12 тез доповідей конференцій.

Опубліковані матеріали повністю відображають зміст дисертації та відповідають вимогам пункту 11 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 167 від 6 березня 2019 р.

Оцінка змісту дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота Гетта Оксани Сергіївни складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел і трьох додатків.

Дисертація є завершеною науковою роботою. Усі необхідні розділи оформлені, в цілому, відповідно до існуючого порядку.

У *вступі* обґрунтовано науково-технічну актуальність дисертаційної роботи, сформульовані мета і задачі, визначено об'єкт, предмет і методи дослідження, описано зв'язок роботи з науковими темами, надано наукову новизну та сформульовано практичне значення отриманих результатів.

У *першому розділі* приведено огляд науково-технічної літератури щодо сучасних методів очистки, стічних вод харчових підприємств. Виявлено, що складність очищення таких стічних вод обумовлена полідисперсним складом забруднень та поєднанням органічних, неорганічних розчинних і нерозчинних сполук, які утворюють стійкі колоїди та дисперсні системи. Встановлений перспективний метод підвищення екологічної безпеки підприємств харчової та переробної галузі є створення замкнених водооборотних схем та повторного використання очищеної води у виробництві, наприклад, для миття овочевої продукції.

У *другому розділі* описано методики, які використовувались під час дисертаційних досліджень. Поряд з відомими було також запропоновано авторську методику експериментального дослідження з обробки стічних вод озонуванням. Експериментальні роботи з модельними та реальними зразками стічних вод проводилися в лабораторії кафедри хімічної техніки та промислової екології НТУ «ХПІ», досліди з озонування води – в лабораторії кафедри промислової та біомедичної електроніки НТУ «ХПІ».

У *третьому розділі* наведено результати експериментальних досліджень з відстоювання, флокуляції, коагуляції та озонування, виконаних на модельних зразках стічної води. Були визначені розрахункові залежності отриманих результатів експериментів.

У *четвертому розділі* представлено результати дослідження закономірностей очищення зразків стічних вод, відібраних з виробництва картопляних чіпсів, зокрема, залежність зміни швидкості осадження флокул від кількості флокулянту. Проведений аналіз освітленої після коагуляції та флокуляції води свідчить про зниження концентрації завислих часток до 26 мг/л та зменшення ХСК та БСК₅. Подальше озонування цієї води дозволило отримати знезаражену воду з суттєвим зниженням показників ХСК та БСК в наслідок окиснення органічних сполук озоном.

У *п'ятому розділі* запропоновано принципову схему очищення стічної води після миття картоплі, яка складається з попереднього проціджування, реагентної обробки, освітлення води та зневоднення осаду. Розроблено екологічно безпечну технологічну схему очищення стічної води з можливістю її вторинного використання після миття плодоовочевої продукції. Запропоновано загальні рекомендації щодо інтенсифікації очищення стічних вод та екологізації харчових виробництв в цілому.

Загальні висновки дисертації базуються на результатах окремих розділів дисертації, сформульовані чітко та відповідають змісту дисертаційної роботи.

Список використаних джерел (155 найменувань) охоплює вітчизняні та зарубіжні публікації за останні роки.

Академічна доброчесність.

В дисертації та наукових публікаціях, у яких висвітлені основні наукові результати дисертації, не виявлено порушень академічної доброчесності.

Зауваження до дисертаційної роботи:

1. У 1 розділі при огляді літератури доцільно було б не тільки класифікувати методи очищення стічних вод підприємств харчової галузі, а також систематизувати наукові підходи до підвищення екологічної безпеки харчових виробництв з урахування твердих та газоподібних відходів.

2. У другому розділі не достатньо обґрунтовано вибір озонування як методу очистки стічних вод, а саме не наведено його переваги порівняно з іншими окиснювальними методами, що застосовується для цієї мети у промисловості.

3. У третьому розділі наведено результати дослідів з модельною стічною водою. Однак, з урахуванням методики приготування можна констатувати, що такі модельні розчини відповідатимуть реальним стічним водам тільки за складом та концентрацією завислих часток. Інші досліджувані показники, такі як БСК, ХСК та ЗМЧ залежать від органічної складової, тобто соків овочей. Як ці результати можна адаптувати та використати при очищенні стічних вод після миття різної овочевої продукції?

4. На рисунку 4.7 зображено лінійну залежність зміни швидкості осадження утворених агрегатів до та після механічного впливу при різних кількості флокулянту, на підставі якого автором пропонується проводити прогнозування очікуваної швидкості осадження флокул у відстійнику та перед зневоднювальним устаткуванням при різних витратах флокулянту. Однак, наведених даних на графіку не достатньо, так як не знайдено кількість флокулянту, при якому відбувається насичення розчину та подальше його додавання стає неефективним. Швидкість осадження не може зростати пропорційно кількості флокулянту нескінченно, а тому таке прогнозування не може бути точним і дійсно лише в певному інтервалі.

5. У п'ятому розділі, при розробці рекомендацій доцільно було б більше уваги приділити екологічним показникам підвищення екологічної безпеки виробництв та навести розрахунки відповідних показників, наприклад, визначити екологічні ризики та ін.

6. В розроблених рекомендаціях та технологічних схемах, які наведені у п'ятому розділі, зазначено, що в процесі очищення води утворюються осади і затримуються тверді рештки. Це має місце після проціджування води, осідання завислих часток у відстійниках або зневоднення згущеного шламу в центрифугі. З тексту дисертації не дуже зрозуміло, чи можливо якось використати або утилізувати ці тверди відходи?

7. За текстом роботи є зауваження стосовно стилю викладення матеріалу та зустрічаються неточності використання термінології. Також в роботі зустрічаються помилки орфографічного, синтаксичного та редакційного характеру.

Однак, вказані зауваження, в основному, носять рекомендаційний характер і не впливають на загальну позитивну оцінку виконаної роботи.

ВИСНОВОК

Дисертація Гетта Оксани Сергіївни «Підвищення екологічної безпеки харчових виробництв шляхом очищення та утилізації рідких відходів» є завершеною самостійною науково-дослідною роботою, яка вирішує важливу науково-практичну задачу пошуку раціональних умов очищення стічних вод до норм водовідведення у міську каналізацію, а також пошук інноваційних екологічно безпечних рішень щодо вторинного їх використання на виробництві. Тематика досліджень повністю відповідає науковому напрямку спеціальності 101 – Екологія. В цілому дисертаційна робота відповідає вимогам пунктів 10, 11, 12 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 06 березня 2019 року № 167, а здобувач Гетта Оксана Сергіївна, заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 101 – Екологія.

Офіційний опонент

Завідувач кафедри екології
Харківського національного
автомобільно-дорожнього університету,
докт. техн. наук, проф.

 Наталія ВНУКОВА

