

ВІДГУК

офіційного опонента

Твердої Оксани Ярославівни

на дисертаційну роботу Пироженко Євгенії Володимирівни

«Підвищення ефективності очищення стічних вод в процесі пивоваріння при
реалізації інформативних методів контролю»,

представлену на здобуття ступеня доктора філософії

за спеціальністю 101 Екологія

Актуальність теми.

В результаті переробки продовольчої сировини та отримання на виході готової продукції і виробник, і споживач, здійснюють негативний, а часом непоправний, вплив на навколишнє середовище. Міні-пивоварні розташовуються як у центральних районах великих міст, так і у порівняно невеликих населених пунктах, тобто ці підприємства прив'язані, в основному, до місць споживання пива, саме тому виникає необхідність у дослідженні відповідності показників стічних вод, що скидаються, вимогам нормативних документів та ефективності природоохоронних заходів. У багатьох випадках міні-пивоварні не передбачають навіть системи механічного очищення стічних вод, в результаті чого відбувається скидання стічних вод, показники яких у разі перевищують допустимі встановлені норми. Забруднюючі речовини, що містяться в пивних стоках, потрапляючи в штучні та природні водойми, а також в результаті їх акумуляції у ґрунті, забруднюють навколишнє природне середовище.

Тому дисертаційна робота Пироженко Є. В., що спрямована на вирішення науково-практичної задачі, яка полягає у створенні комбінованого методу очищення стічних вод міні-пивоварні, за рахунок підвищення точності попереднього визначення нормативних параметрів зразків пивних стоків, омагнічування стічних вод шляхом додавання магнітної рідини і реалізації запропонованого методу очищення у відповідній технологічній схемі, що у свою чергу дозволить зменшити антропогенний вплив на навколишнє природне

середовище районів населених пунктів, у яких розміщуються підприємства пивоварної галузі, безумовно є актуальною.

Тема дисертації пов'язана з виконанням планів, наукових програм і науково-дослідних робіт кафедри хімічної техніки та промислової екології НТУ «ХП». Здобувачка була відповідальним виконавцем госпдоговірної теми № 53085 з 03.07.2023 р. по 22.09.2023 р. «Підвищення ефективності очищення стічних вод в процесі пивоваріння при реалізації інформативних методів контролю».

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

Положення та висновки, наведені в дисертаційній роботі Пироженко Є. В., в достатній мірі обґрунтовані як з наукової, так і з технічної точки зору. Обґрунтованість отриманих у роботі наукових положень, висновків і рекомендацій базується на коректному виборі методів досліджень. Обробка результатів вимірювань здійснювалась на основі методів математичної статистики, загальної теорії похибок та математичного аналізу із застосуванням ліцензійного програмного забезпечення.

Достовірність результатів досліджень.

Достовірність результатів теоретичних досліджень Пироженко Є. В. підтверджується результатами відповідних експериментальних досліджень. Наукові результати застосовано під час створення комбінованого методу очищення стічних вод та удосконалення відповідної технологічної схеми.

До основних нових наукових результатів дисертації слід віднести наступне:

– задля отримання найбільш повної інформації стосовно нормативних параметрів стічних вод кислих, лужних та усереднених зразків пивних стоків доведена необхідність розробки багатопараметрових електромагнітних методів вимірювань, які надають змогу з достатньою точністю визначити параметри зразків стічних вод та обрати метод очищення з метою підвищення екологічної безпеки районів населених пунктів;

– вперше на основі дослідження експериментальних даних, отриманих внаслідок реалізації багатопараметрових електромагнітних методів вимірювань параметрів зразків пивних стоків, отримано степеневі ряди, які відображають залежності відносної діелектричної проникності ϵ_r від густини ρ у досліджуваному діапазоні температур;

– вперше для підвищення точності вимірювань параметрів стічних вод пивоварних підприємств, на яких утворюються значні об'єми стічних вод, запропоновано застосування занурюваного параметричного електромагнітного перетворювача (ЗПЕП), який замість осердя використовує стовп рідини, що заповнює круглий наскрізний отвір ЗПЕП в результаті занурювання;

– вперше запропоновано шляхи удосконалення технологічного процесу виробництва готової продукції за рахунок встановлення додаткових температурних пауз під час затирання солоду у технологічному процесі виробництва пива;

– на основі аналізу встановлених залежностей в'язкості μ , відносної діелектричної проникності ϵ_r , питомої електричної провідності \square і густини ρ зразків кислих, лужних та усереднених пивних стоків від температури t , запропоновано комбінований метод та удосконалену технологічну схему очищення, за рахунок використання додаткового фільтру, який передбачає очищення стічної води за допомогою застосування магнітної рідини.

Значимість отриманих результатів для науки і практичного використання.

Практична цінність полягає у використанні результатів досліджень:

1) ТОВ «Пивоварний завод» (м. Черкаси) – промисловим підприємством, що займається виробництвом пива, безалкогольних напоїв, мінеральних вод та ін.;

2) в Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» (м. Харків) на кафедрі хімічної техніки та промислової екології під час викладання навчальних дисциплін «Екологічна інженерія та конструювання екологічно безпечних реакторів та реакторних систем» і «Екологічні прилади та системи контролю характеристик досліджуваних об'єктів».

Повнота викладення результатів досліджень в опублікованих працях.

За результатами дисертації опубліковано 19 наукових праць, у тому числі 10 статей, з яких 5 статей – у виданнях, що входять до переліку наукових фахових видань МОН України, 2 статті – у виданнях, що індексуються міжнародною наукометричною базою даних Scopus, 3 статті додатково відображають результати дисертаційного дослідження, 1 патент України на корисну модель, 8 тез доповідей на міжнародних і всеукраїнських конференціях.

Участь здобувача у роботах, що опубліковані у співавторстві зазначена в дисертаційній роботі.

Опубліковані матеріали повністю відображають зміст дисертації та відповідають вимогам п. 8 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого Постановою КМУ від 12.01.2022 р. №44.

Оцінка змісту дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота Пироженко Є. В. складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел і п'яти додатків.

У вступі визначено мету, об'єкт і предмет дослідження, перелік завдань, які необхідно було виконати для досягнення мети роботи, описано зв'язок дисертації з науковими програмами, планами і темами, наведено дані про особистий внесок здобувача, наведено інформацію про апробацію результатів дисертаційної роботи і публікації.

У першому розділі наведено аналіз науково-технічної інформації щодо методів та технологічних схем очищення стічних вод харчових виробництв, які є висококонцентрованими та різноманітними за своїм складом та представляють собою слабкі електролітичні рідини. Визначено основні інформативні параметри зразків стічних вод у відповідності з державними та міжнародними стандартами, виконано опис методів хімічного аналізу та вимірювань параметрів стану стічних вод, обрано напрям теоретичних і експериментальних досліджень.

У другому розділі досліджено можливості застосування теплового

трансформаторного електромагнітного перетворювача (ТТЕП) та індуктивного параметричного електромагнітного перетворювача (ІПЕП) зі зразками стічних вод кислого і лужного складу та усереднених пивних стоків. На основі рівнянь Дебая, рівнянь Максвелла і рівняння дифузії змінного електромагнітного поля у провідне середовище, що досліджується, доповнено наукові дані щодо теоретичних основ роботи ТТЕП і ІПЕП. Отримано залежності нормованих характеристик ТТЕП та ІПЕП від параметрів стану стічних вод. Запропоновано багатопараметрові електромагнітні методи вимірювального контролю питомої електричної провідності χ (питомого електричного опору λ), відносної діелектричної проникності ϵ_r , температури t і густини ρ стічних вод пивоварних виробництв.

В третьому розділі визначено похибки двопараметрових вимірювань електричних та температурних параметрів зразків стічних вод, похибки сумісних вимірювань питомої електричної провідності χ , відносної діелектричної проникності ϵ_r та температури t , а також випадкові похибки сумісних вимірювань фізико-хімічних параметрів зразків пивних стоків.

У четвертому розділі досліджено шляхи удосконалення процесу виробництва пива за рахунок встановлення додаткових температурних пауз під час затирання солоду. Запропоновано комбінований метод очищення стічних вод, в основі якого лежить принцип омагнічування шляхом додавання магнітної рідини у фільтр зі стічною водою. Наведені результати свідчать про ефективність запропонованого комбінованого методу очищення пивних стоків відповідно до норм водовідведення у міську каналізацію.

Висновки до розділів та висновки за результатами дисертаційної роботи сформульовані чітко та відповідають змісту дисертаційної роботи.

У додатках наведено список публікацій здобувача за темою дисертації, акти впровадження результатів дисертаційного дослідження та деталізовані результати вимірювань та розрахунків.

Список використаних джерел із 223 найменувань досить повний і включає вітчизняні та закордонні публікації.

Анотація відображає основний зміст дисертації та достатньо повно розкриває наукові результати та практичну цінність роботи.

Академічна доброчесність.

Порушень академічної доброчесності в дисертації та наукових публікаціях, у яких висвітлено основні наукові результати дисертації, не виявлено.

Усі результати, які винесено автором на захист, отримано самостійно і викладено в опублікованих працях. У дисертаційній роботі використано лише ті ідеї, положення та розрахунки, які є результатом особистих наукових пошуків.

Зауваження до дисертаційної роботи.

1. Варто було б більш чітко сформулювати рекомендації стосовно реалізації природоохоронних заходів в місцях розташування міні-пивоварень.

2. Доцільно було б визначити вплив теплового забруднення на навколишнє природне середовище.

3. Варто було б класифікувати міні-пивоварні. Класифікацію здійснюють або з точки зору скиду стічних вод, або з точки зору виробничих потужностей підприємства.

4. Не зрозуміло, яким чином технологічні характеристики міні-пивоварні впливають на склад стічних вод.

5. Не наведено дані стосовно впливу температури зовнішнього середовища на компоненти сигналів ТТЕП, ШПЕП і ЗПЕП.

6. В основному тексті дисертації є матеріали, які можна винести у додатки, наприклад, табл. 2.1-2.7 (с. 65-80), рис. 3.1-3.3 (с. 95-96), табл. 3.1-3.3 (с. 98-100).

7. Варто було б сформулювати рекомендації для розробки нормативних документів стосовно методів вимірювань та аналізу інформативних параметрів зразків стічних вод.

8. Нечітко показано результати наведеного в дисертації аналізу параметрів стану стічних вод контрольними методами.

9. Є недоліки в оформленні дисертаційної роботи, за текстом зустрічаються орфографічні та стилістичні помилки.

Необхідно зазначити, що ці зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку дисертації та рівень наукових розробок здобувачки.

ВИСНОВОК

Вважаю, що за актуальністю розглянутих задач, обсягом досліджень, науковим рівнем і практичною цінністю отриманих результатів дисертаційна робота Пироженко Євгенії Володимирівни «Підвищення ефективності очищення стічних вод в процесі пивоваріння при реалізації інформативних методів контролю» відповідає вимогам Наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації», та вимогам, передбаченим «Порядком присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (Постанова Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 р.), а її авторка, Пироженко Євгенія Володимирівна, заслуговує на присудження їй ступеня доктора філософії в галузі знань 10 Природничі науки за спеціальністю 101 Екологія.

Офіційний опонент –
доктор технічних наук, доцент,
професор кафедри геоінженерії
Національного технічного університету
України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»

28.12.2023

Оксана ТВЕРДА

Підпис Твердої О. Я. засвідчую
Вчений секретар
КПІ ім. Ігоря Сікорського



Валерія Холявко