

ВІДГУК

офіційного опонента

д-ра тех. наук, доцента **Трохименко Ганни Григорівни**

на дисертаційну роботу **Сороки Максима Леонідовича**

«Підвищення екологічної безпеки урбанізованих територій при поводженні з відходами рослинного походження»,

подану до захисту в спеціалізовану вчену раду К 35.052.22 на здобуття

наукового ступеня кандидата технічних наук

за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека

1. Актуальність теми

Раціональне поводження з опалим листям є однією із головних сезонних проблем екологічної безпеки урбанізованих територій України. Накопичення у великих кількостях відходів рослинного походження, у тому числі опалого листя, є однією з причин погіршення екологічної ситуації в містах та селищах України, здебільшого за рахунок незаконного спалювання. При цьому, правове регулювання поводження з опалим листям в Україні має низку специфічних особливостей, які стримують раціональне використання цього типу відходів. Чинне в Україні правове поле стимулює виключно один спосіб поводження з відходами цього типу – захоронення і, у кращому випадку, біологічну ферментацію в місцях утворення. Отже, проблема утилізації відходів у вигляді опалого листя – це питання не тільки раціонального використання природних ресурсів, а й екологічної безпеки.

Поширення нераціональних практик поводження з цим видом відходів (спалювання в межах населених пунктів, захоронення на полігонах твердих побутових відходів без додаткової оцінки екологічної небезпеки) потенційно призводить до погіршення екологічної ситуації у населених містах. Слід зазначити, що опале листя – як один з відходів рослинного походження урбанізованих територій – має ресурсний потенціал, який наразі не використовується. Розроблення і впровадження ефективних технологій

виготовлення палива на основі рослинних відходів дозволяє скоротити обсяги споживання традиційних паливно-енергетичних ресурсів, поліпшити екологічний і соціальний стан народного господарства. Отже, технології та способи раціонального поводження з відходами у вигляді опалого листя є актуальним науковим та практичним завданням, яке безпосередньо пов'язане з рівнем екологічної безпеки урбанізованих територій населених міст України.

Детальне ознайомлення з дисертацією, авторефератом та працями здобувача дозволяє стверджувати, що дисертаційна робота «Підвищення екологічної безпеки урбанізованих територій при поводженні з відходами рослинного походження» присвячена вирішенню актуальної науково-практичної задачі зниження рівня екологічної небезпеки урбанізованих територій та є важливою та актуальною з наукової та практичної точок зору. Впровадження отриманих результатів дисертаційного дослідження дозволить оцінити цей вид сезонних відходів з точки зору екологічної безпеки та підвищити ефективність функціонування наявних підходів поводження з цими відходами. Запропоновані шляхи вирішення проблеми опалого листя створюють сприятливі умови для промислової утилізації цього виду відходів.

2. Ступінь обґрунтованості, достовірності наукових положень, висновків, рекомендацій

Наукові положення, теоретичні висновки та практичні рекомендації, які викладені у дисертаційній роботі, є належним чином обґрунтованими та спираються на системні дослідження. Для досягнення поставленої мети здобувачем проведено необхідні теоретичні, моніторингові та експериментальні дослідження з використанням національного та міжнародного досвіду, нормативних та добре відомих методів, зіставленні та критичному аналізі результатів, чіткому формулюванні висновків. Достовірність одержаних результатів підтверджується системним підходом до планування та постановки експериментальної частини дослідження, використанням метрологічно апробованих методик вимірювань та

загальнонаукових методів досліджень. Висновки та рекомендації дисертаційної роботи спираються на результати експериментальних досліджень, виконаних методами хімічного та фізико-хімічного аналізу (фотоколориметрія, потенціометрія, атомно-адсорбційна спектрометрія, гравіметрія), а також методами деформаційних механічних випробувань.

Достовірність експериментальних даних та адекватність отриманих моделей підтверджують результати статистичного аналізу з використанням обчислювальних процесорів у пакетах MS Excel та STATISTICA, а також протоколами лабораторних та міжлабораторних випробувань та актами передачі матеріалів досліджень для промислового використання. Єдність та простежуваність результатів вимірювань забезпечена використанням повірених засобів вимірювальної техніки та підтвердженою технічною компетентністю на відповідність вимог ДСТУ ISO 10012:2015.

Узагальнюючи зазначене, ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків та рекомендацій, розроблених автором за результатами дисертаційного дослідження, не викликає сумнівів.

3. Наукова новизна отриманих результатів

У дисертаційній роботі здобувач розвиває наукові засади екологічної безпеки при поводженні з відходами рослинного походження урбанізованих територій на прикладі опалого листя зон зелених насаджень населених міст. Наукові висновки дисертації ґрунтуються на викладених у 2-6 розділах теоретичних, моніторингових, експериментальних та розрахункових даних. За результатами аналізу матеріалів дисертації можна відмітити наукову новизну таких результатів:

– проведена кількісна оцінка емісії забруднювальних речовин, що дозволило визначити рівень екологічного впливу на стан, якість та санітарно-екологічну безпеку атмосферного повітря урбанізованих територій у місцях спалювання опалого листя.

– вперше за результатами багаторічних експериментальних спостережень підтверджений рівень екологічної небезпеки опалого листя міста Дніпро, що дозволило обґрунтовано встановити клас небезпеки цих відходів та оцінити придатність їх використання як вторинної сировини.

– вперше досліджений вплив видового походження, вмісту та фракційного складу опалого листя на експлуатаційні показники гіпсових будівельних матеріалів та композитів, що дало можливість обґрунтувати новий шлях утилізації цього виду відходів.

– отримало подальший розвиток дослідження залежності між показниками сорбційної ємкості опалого листя до спектру нафтопродуктів та чинниками видового походження, фракційного складу, вологості та часу контакту із сорбентом, що дозволило обґрунтувати можливість використання опалого листя та сорбентів на його основі для цілей збору та ліквідації аварійних розливів нафтопродуктів.

– отримало подальший розвиток дослідження чинників, що впливають на поширення в довкіллі аварійних емісій нафтопродуктів у транспортних системах урбанізованих територій, що дало можливість обґрунтувати нову технологію ліквідації аварійних розливів нафтопродуктів із превентивним накопиченням матеріалів у зоні локалізації розливу.

Отримані здобувачем результати мають важливе значення для екологічної безпеки як галузі науки, оскільки сприяють розвитку науково-практичних аспектів управління екологічною безпекою урбанізованих територій.

4. Практичне значення

Практична цінність дисертаційної роботи полягає у створенні різних способів використання опалого листя в якості сировини для виготовлення гіпсових будівельних матеріалів або сорбентів для ліквідації екологічних наслідків аварійних розливів нафтопродуктів. За результатами дослідження формалізована модель, яка описує вплив вмісту та фракції опалого листя у

гіпсовому будівельному композиті на його показники міцності та щільності. Розроблена нова технологія та технічні пристрої для превентивного накопичення сорбентів на основі опалого листя у зоні виникнення та первинної локалізації розливів нафтопродуктів.

Результати дисертаційної роботи передано для використання ТОВ НВП «Екоплюс», ТОВ «Дніпропетровська будівельна компанія» та ГНДЛ «Охорона навколишнього середовища на залізничному транспорті» ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна. Наукові та практичні результати дисертаційної роботи впроваджено в навчальний процес кафедри «Хімія та інженерна екологія» ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна.

5. Відповідність мети, об'єкту, предмету та завдань дослідження паспорту спеціальності

Сформульовані за результатами дисертаційного дослідження елементи наукової новизни та практичні рекомендації відповідають паспорту спеціальності 21.06.01 – екологічна безпека, зокрема, пункту 2 «Розроблення наукових методів дослідження комплексної оцінки та прогнозування впливу техногенного забруднення на навколишнє середовище й людину» та пункту 3 «Удосконалення наявних, створення нових, екологічно безпечних технологічних процесів та устаткування, що забезпечують раціональне використання природних ресурсів, додержання нормативів шкідливих впливів на довкілля». Мета, об'єкт, предмет та завдання дисертаційної роботи повною мірою узгоджуються із формулою спеціальності, яка направлена на «вивчення й обґрунтування ступеня відповідності наявних або прогнозованих екологічних умов завданням збереження здоров'я людини... збереження й відновлення навколишнього середовища».

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

Дисертаційна робота відповідає науковому напрямку кафедри «Хімія та інженерна екологія» Дніпровського національного університету залізничного

транспорту імені академіка В. Лазаряна та виконана в межах науково-дослідних робіт «Розробка ресурсозберігаючих технологій для захисту елементів інфраструктури від природних та техногенних впливів» (НДР 0112U003557), «Дослідження шляхів утилізації опалого листя у виробництві будівельних матеріалів та композицій» (НДР 0117U007407), «Визначення кількісних характеристик вмісту та оцінка залишкових концентрацій забруднювальних речовин у ґрунті, знятому внаслідок ліквідації аварійного розливу сирої нафти на місці транспортної події по станції Городище» (НДР 0117U007408), у яких здобувач був безпосереднім виконавцем.

7. Повнота викладення результатів роботи в опублікованих працях

Основні результати дисертаційного дослідження достатньою мірою та у необхідній кількості висвітлено у 27 наукових працях, опублікованих на території України та закордоном. До переліку опублікованих праць включені: 1 монографія у вигляді звіту, опублікована у Чеській Республіці, 7 статей у наукових фахових виданнях України, з яких 2 у виданнях, що включені до міжнародних науково-метричних баз (Index Copernicus), 15 тез та матеріалів доповідей на науково-технічних конференціях, 4 публікації в інших виданнях, з яких 2 патенти на винахід України.

8. Аналіз основного змісту дисертаційної роботи

Дисертаційна робота складається зі вступу, 6 розділів, висновків, списку використаних літературних джерел та додатків. Матеріал дисертаційної роботи викладено на 192 сторінках машинописного тексту, ілюстровано 28 рисунками, текст містить 30 таблиць, список використаних джерел налічує 189 найменувань. Дисертація містить 6 додатків.

У вступі висвітлена актуальність теми дисертаційного дослідження, визначено мету, задачі, об'єкт, предмет та методи дослідження, сформульовано наукову новизну та практичне значення результатів досліджень, надана

інформація про особистий внесок, апробацію та публікацію результатів дослідження, структуру та обсяг дисертації.

У першому розділі подано огляд та критичний аналіз інформації за темою дисертаційної роботи. Спираючись на аналіз відомого досвіду, висвітлено проблеми екологічної безпеки урбанізованих територій, які виникають внаслідок нераціонального поводження з опалим листям. Надано огляд традиційних та сучасних технологій використання цього виду відходів в якості вторинної сировини. Спираючись на результати теоретичних досліджень, показана неефективність традиційної практики поводження з опалим листям в Україні з екологічної та санітарно-гігієнічної точок зору. Наведені обґрунтування пошуку нових, раціональних технологій утилізації цього виду відходів.

У другому розділі надано характеристику об'єкта та методів дослідження, описано використані методики виконання вимірювань.

У третьому розділі представлено результати експериментальних досліджень, які характеризують вплив традиційних методів поводження з опалим листям на стан навколишнього середовища урбанізованих територій. Проведено аналіз структури викидів забруднюючих речовин, що утворюються під час спалювання опалого листя, та їхнього впливу на стан та якість атмосферного повітря. У розділі наведені результати моніторингу атмосферного повітря, які підтверджують, що спалювання опалого листя створює недопустимий ризик для здоров'я населення навіть за умови короткострокової експозиції на органи дихання людини.

Надано узагальнення та аналіз результатів багаторічного моніторингу вмісту сполук важких металів у опалому листі різних зон зелених насаджень міста Дніпро. Встановлено, що за санітарно-гігієнічними показниками опале листя у місцях утворення та первинного накопичення відноситься до малонебезпечних відходів IV класу небезпеки та може бути використане як вторинна сировина. Сумарний індекс небезпеки відходів у вигляді опалого

листя зменшується в ряду «паркові зони» – «житлова забудова» – «транспортні магістралі».

У четвертому розділі дисертації описані результати експериментальних досліджень, які обґрунтовують можливість використання опалого листя в якості інертного наповнювача гіпсових будівельних матеріалів та композитів. У розділі представлені результати експериментального визначення впливу різних факторів (вміст, фракція, видове походження) на показники міцності та щільності запропонованого будівельного матеріалу. При цьому домінуючим чинником є вміст опалого листя у вихідній суміші будівельного матеріалу, а видове походження опалого листя істотно не впливає на його експлуатаційні показники міцності та щільності. Оцінено ефективність використання опалого листя у виробництві гіпсових будівельних матеріалів.

У п'ятому розділі дисертації описані результати експериментальних досліджень, які обґрунтовують можливість використання опалого листя та композитів на їх основі в якості матеріалів для ліквідації екологічних наслідків аварійних розливів нафтопродуктів. Представлені результати дослідження поглинальної здатності опалого листя до ряду нафтопродуктів, вплив різних чинників навколишнього середовища на ефективність використання опалого листя як сорбентів нафтопродуктів. Експериментально встановлені експлуатаційні коефіцієнти витрати сорбентів на основі опалого листя за різних умов зберігання.

У шостому розділі дисертації описана оригінальна технологія та технічні засоби для превентивного накопичення сорбентів на основі опалого листя для ліквідації розливів нафтопродуктів в умовах урбанізованих систем. Наведено техніко-економічну оцінку запропонованих технічних рішень, а також узагальнено аналіз переваг та недоліків.

У висновках висвітлено основні наукові та практичні рекомендації, сформовані за результатами дисертаційного дослідження. Загальні висновки та висновки до розділів дисертації сформульовані чітко і відповідно до мети та завдань дисертаційної роботи.

Список використаних джерел містить 189 найменувань опрацьованих національних та закордонних джерел наукової, науково-технічної та нормативної інформації.

У **додатках** представлено інформацію про впровадження результатів дисертаційної роботи, додатковий опис методик виконання вимірювань, масиви результатів спостережень, вимірювань та випробувань, а також список публікацій здобувача за темою дисертації.

9. Оформлення дисертації та автореферату

Оформлення дисертації та автореферату дисертації за обсягом, стилем, мовою і структурою відповідає вимогам Міністерства освіти і науки України. Дисертаційна робота оформлено відповідно до вимог ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення». Назва роботи повною мірою відповідає її змісту, обсяг дисертації та автореферату відповідає встановленим вимогам.

Представлена до захисту дисертаційна робота є оригінальною, цілісною та завершеною кваліфікаційною науковою працею, яка містить сукупність результатів та наукових положень, на основі власних досліджень автора та відомих публікацій, на які є посилання у тексті дисертації.

Зміст автореферату повною мірою відповідає розділам дисертації та її основним положенням.

10. Дискусійні положення та зауваження по дисертаційній роботі

Позитивно оцінюючи виконану роботу в цілому, вважаю необхідним зробити ряд зауважень та поставити дискусійні питання, з приводу яких почути думку здобувача, а саме:

1. Здобувач у дисертаційній роботі фокусує увагу на пошуку нових та екологічно безпечних способах поводження з відходами рослинного походження урбанізованих систем, на прикладі опалого листя. Разом з цим, у тексті дисертації відсутні аналіз формальних критеріїв, які доводять

класифікаційну тотожність опалого листя до поняття «відходи». З тексту розділів дисертації та сформуованих висновків незрозуміло: опале листя – це відходи чи ні?

2. Опале листя – є цінним ґрунтоутворюючим компонентом екосистем, в тому числі урбанізованих територій. У цьому контексті, чи доцільно та раціонально вилучати опале листя з міських екосистем з метою промислового використання? Чи відповідають запропоновані технології промислового використання опалого листя критерію екологічної безпеності та раціональності?

3. У матеріалах 4 розділу дисертаційної роботи здобувач пропонує використати опале листя в якості наповнювача гіпсових будівельних матеріалів та експериментально доводить ефективність цього рішення за експлуатаційними показниками міцності та щільності. Разом з цим, відсутня оцінка екологічної та санітарно-гігієнічної безпеки запропонованого будівельного матеріалу.

4. У дисертаційному дослідженні здобувач широко розкриває роль сорбентів в ліквідації екологічних наслідків розливів нафтопродуктів, а також пропонує альтернативний сорбент на основі опалого листя. Незважаючи на це, здобувач навіть у першому розділі не згадує про біологічні методи та використання біодеструкторів для очищення навколишнього середовища від забруднення нафтопродуктами.

5. У пункті 5.3 здобувач вивчає вплив умов зберігання на поглинальну здатність сорбенту на основі опалого листя, проте не наводить відомостей щодо зміни цих параметрів та інших фізико-хімічних властивостей сорбентів («старіння матеріалу») в процесі їх довгострокового зберігання за оптимальних умов.

6. У таблиці 5.1 дисертаційної роботи та таблиці 3 автореферату вказано «видове походження опалого листя» та його сорбційні властивості, однак реально наведені дані родового походження опалого листя, так як ботанічні назви видів не указані. У подальших дослідженнях навіть доцільно порівняти

міжвидову поглинаючу здатність у межах одного роду, яка може широко варіювати.

7. У 5 розділі дисертаційної роботи здобувач вивчає властивості сорбенту на основі опалого листя. Разом з цим, для формування остаточного рішення щодо ефективності використання запропонованого сорбенту необхідно виконати порівняння його експлуатаційних характеристик з відомими аналогами. Таке порівняння відсутнє у матеріалах дисертаційної роботи.

8. У п. 7 висновків за результатами дисертаційної роботи здобувач стверджує, що «...оптимізація складу гіпсової суміші дозволяє забезпечити до 28 % ресурсозбереження гіпсу...», проте не наводить відповідних обчислень цього показника.

Додатково, у тексті дисертації мають місце незначні стилістичні, орфографічні та друкарські помилки.

Зазначені недоліки та зауваження принципово не впливають на ступінь наукової новизни та практичної значимості отриманих у дисертаційній роботі результатів, а також загальну позитивну оцінку виконаної праці. Зроблені здобувачем висновки та положення наукової новизни, що виносяться до публічного захисту, добре обґрунтовані, логічно пов'язані з отриманими експериментальними даними та відповідають поставленій меті і завданням дослідження.

11. Загальний висновок по дисертаційній роботі

Дисертаційна робота «Підвищення екологічної безпеки урбанізованих територій при поводженні з відходами рослинного походження» є завершеною науково-дослідною працею, має прикладний характер, розглядає різні аспекти екологічно безпечного поводження з опалим листям як відходом рослинного походження урбанізованих територій.

За змістом та викладеними положеннями наукової та практичної новизни, метою, об'єктом та предметом досліджень дисертаційна робота повною мірою

відповідає паспорту спеціальності 21.06.01 – екологічна безпека (технічні науки).

Наведені здобувачем у дисертації результати обґрунтовані, мають наукове та практичне значення для зменшення рівня екологічної небезпеки урбанізованих територій, спричиненого нераціональним поводженням з відходами рослинного походження.

Зміст дисертації викладено доступно, послідовно, аргументовано та стилістично вірно, автореферат відповідає основному змісту дисертації.

За актуальністю, науковою новизною, практичною цінністю, рівнем та обсягом проведених досліджень, якістю оформлення дисертаційна робота «Підвищення екологічної безпеки урбанізованих територій при поводженні з відходами рослинного походження» відповідає вимогам Міністерства освіти і науки України п. 9, 11, 12, 13 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року за № 567, а її автор Сорока Максим Леонідович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека.

Офіційний опонент:

завідувач кафедри екології
та природоохоронних технологій
Національного університету
кораблебудування імені адмірала Макарова,
д-р техн. наук, доцент

Г. Г. Трохименко



Підпис д-ра техн. наук, доцента

Трохименко Ганни Григорівни засвідчую:



Ганна Григорівна Трохименко 24.07.2013