

ВІДГУК

офіційного опонента – доктора технічних наук, професора
Мальованого Мирослава Степановича на дисертаційну роботу
Кривої Маргарити Сергіївни "Наукові засади екологічно прийняттого
технологічного процесу утилізації зношених автомобільних шин і гумо-
технічних відходів", поданої на здобуття наукового ступеня кандидата
технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека

Актуальність дисертаційної роботи. Зношені шини є відходами, які підлягають забороні вивозу на звалище. І це не дивно - екологічний спосіб мислення в нашій країні в населення на жаль ще не сформований, а влада не звертає на проблему утилізації відходів належної уваги. Через великий обсяг виробництва, довговічність шин та їх компонентів, шини є проблематичним джерелом відходів, який створює значні екологічні проблеми. Вони можуть займати багато місця у місцях складування, тому, що вони дуже міцні і не піддаються біологічному розкладанню. У 1990 році підраховали, що у США зберігалось більше 1 мільярду відпрацьованих шин. У 2015 році вже тільки 67 млн покришок було на складах. З 1994 по 2010 рік, в Європейському Союзі зросла кількість перероблених шин, із 25 % річних викидів до майже 95 %, при чому близько половини із використаних шин були використані для отримання енергії, в основному у виробництві цементу. Розвиток таких нових технологій, як піроліз та девулканізація, дав можливість використати шини для повторної переробки, не зважаючи на їх стійкість та кількість. Кінцеві продукти переробки шин включають альтернативне паливо, нові продукти із гуми, покриття для ігрових майданчиків, нові шини і гуму, модифікатори для асфальту. Існує велика кількість різних технологічних рішень, що дозволяють в тій чи іншій мірі вирішити проблему утилізації зношених автомобільних покришок, однак, проблема переробки не вирішена в повному обсязі. Тому дисертаційна робота Кривої М.С. яка направлена на підвищення рівня екологічної безпеки шляхом розроблення екологічно безпечного способу утилізації зношених автомобільних шин та гумотехнічних відходів, а також на встановлення закономірностей впливу технологічних параметрів на екологічність піролізного процесу утилізації цього типу відходів є актуальною та важливою для забезпечення екологічної безпеки держави. Актуальність дисертаційної роботи підтверджується тим, що дисертаційне дослідження проводилося у відповідності до «Основних засад державної екологічної політики на період до 2020 року» та у рамках виконання науково-дослідних робіт у Науково-Дослідному Інституті «Проблеми екології та енергозбереження» Національного університету кораблебудування: «Системні дослідження та розробка моделей програмно –

цільового розвитку систем теплопостачання України на основі новітніх технологій та процесів енергоперетворення», «Розробка екологічно безпечної технології та створення експериментальної автоматизованої установки безперервного піролізу цілих зношених автошин з одержанням альтернативних палив» та «Розробка екологічно безпечної технології екопірогенезису для утилізації органічних відходів та низькосортного вугілля з отриманням альтернативних видів палив».

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 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 шляхом розроблення екологічно безпечного способу утилізації зношених автомобільних шин та гумотехнічних відходів, а також на встановлення закономірностей впливу технологічних параметрів на екологічність піролізного процесу утилізації цього типу відходів 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 Кривої М.С. розвинуто наукові основи екологічної безпеки. Наукові висновки дисертації ґрунтуються на викладених в розділах 2 – 5 теоретичних, експериментальних та розрахункових даних. Після аналізу матеріалів дисертації можна відмітити новизну таких результатів:

- розроблено науково-методологічні основи екологічно безпечної технології термічної утилізації зношених автомобільних шин та гумотехнічних відходів, яка забезпечує зменшення обсягів накопичення небезпечних відходів.
- встановлені експериментально та обґрунтовані теоретично оптимальні параметри реалізації процесу піролізу шин та гумотехнічних виробів, а також залежності параметрів розділення фаз первинної газової суміші

від температурного режиму та розраховано перерозподіл компонентів за контурами.

- встановлено екологічну безпечність та високу енергетичну ефективність запропонованого процесу багатоконтурного циркуляційного піролізу зношених автомобільних шин, що дозволило рекомендувати цей спосіб утилізації для промислового впровадження

4. Практична цінність дисертації. Отримані в дисертації результати впроваджено при виготовленні установки безперервної дії для компанії «ERVO EnviTech s.r.o, а також використано в роботі ТОВ «ТехноАльянСервіс» на етапі складання технічного завдання на проектування установки продуктивністю 5 т/добу по сировині. Результати проведених досліджень впроваджено в навчальний процес для студентів спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» у Національному університеті кораблебудування імені адмірала Макарова.

5. Повнота викладення результатів роботи в опублікованих працях. Результати основних наукових досягнень, здобутих в процесі виконання дисертаційної роботи, опубліковані автором у 24 наукових працях, із них 4 статті у фахових виданнях України, із яких дві - у журналах і збірках, які входять до науково-метричних баз - Scopus та Web of Science; 1 патент України на винахід та 1 патент України на корисну модель, решта – праці апробаційного характеру, які опубліковано у збірках матеріалів науково-практичних конференцій

6. Щодо завершеності дисертації в цілому, то можна відмітити, що дисертація є завершеною науковою роботою, яка складається із вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, що містить 154 найменування. Дисертація містить 56 рисунків та 51 таблицю, загальний обсяг дисертації складає 229 сторінок.

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 шкідливого впливу технологічних процесів утилізації зношених автомобільних шин та гумо-технічних відходів на екологічну безпеку довкілля. Досліджений сучасний стан питання способів і технологічних процесів утилізації автомобільних шин та гумо-

технічних відходів. Встановлені небезпечні чинники впливу на довкілля. Окреслені напрямки удосконалення технологічних процесів термічної утилізації гумотехнічних відходів для попередження потрапляння компонентів деструкції в довкілля.

Другий розділ присвячений розгляду методів та методик досліджень процесів із виявлення впливу параметрів деструкції ЗАШ та ГТВ на довкілля. Розглядаються методи теоретичних досліджень термічної деструкції відходів та особливості утилізації ЗАШ та ГТВ за технологією БЦП. Приводиться опис експериментального стенду для проведення досліджень переробки відходів на основі БЦП.

У третьому розділі розглядаються результати застосування математичної моделі процесу термічної деструкції ЗАШ та ГТВ за технологією БЦП. Встановлені кінетичні закономірності термодеструкції ЗАШ та ГТВ за технологією БЦП. Визначені термодинамічні параметри стану системи, як сукупності процесів термічної деструкції ЗАШ та ГТВ. Встановлені технологічні параметри конденсації газо-рідинних потоків на контурах БЦС

Четвертий розділ присвячено аналізу результатів експериментальних досліджень ефективності розділення ПГС на контурах БЦС. Встановлені залежності параметрів розділення ПГС на контурах БЦС в умовах встановлення газу - рідинної рівноваги. Підтверджена адекватність розроблених математичних моделей з оцінкою достовірності отриманих результатів. Приведені результати експериментальних досліджень отриманих кінцевих продуктів при термічній утилізації ЗАШ та ГТВ за технологією БЦП.

У п'ятому розділі розглянуті аспекти впровадження результатів дослідження термічної утилізації ЗАШ та ГТВ за технологією БЦП.

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. На рис.2.2 представлено схематичне зображення екологічно прийняттого технологічного процесу утилізації ЗАШ та ГТВ. Але схеми пропонувані технологій прийнято помішати у розділах дисертації, які відносяться до реального впровадження, а не до розділу 2, де описуються методи та методики досліджень.
2. Що дисертантка розуміє під «екологічністю піролізного процесу»? Це певні параметри його реалізації? Якщо вони зміняться процес стане «неекологічним»?
3. Метою досліджень є «встановлення закономірностей впливу технологічних параметрів на екологічність піролізного процесу утилізації зношених автомобільних шин та гумо-технічних відходів». Які ж закономірності в кінцевому рахунку встановлені і як вони впливають на «екологічність»?
4. Математична модель (стор.57 – 62) не може бути розміщена у 2 розділі.
5. Дисертантка стверджує (стор.135) «Отримана кінцева фракція є екологічно безпечною, оскільки концентрація гетероатомних та зокрема сірковмісних сполук не перевищує допустимих показників». Куди ж поділись сполуки сірки, які містились в сировині?
6. Із дисертації незрозуміло, що все таки – бензин чи дизельне паливо є продуктом піролізу? В дисертації в різних багаточисельних варіантах проводиться порівняння цього продукту то з бензином, то з дизельним паливом.
7. Із дисертації не зовсім зрозуміло як утилізується металокорд шин?

9. Рекомендації щодо використання одержаних результатів.

Результати дослідження щодо підвищення рівня екологічної безпеки шляхом розроблення екологічно безпечного способу утилізації зношених автомобільних шин та гумотехнічних відходів я пропоную передати в Міністерство екології та природних ресурсів України та в Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України з ціллю впровадження, що дозволить забезпечити відповідний рівень екологічної безпеки України.

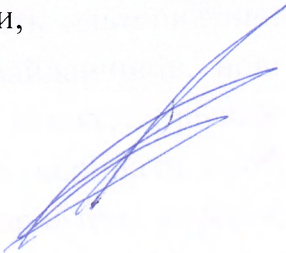
10. Висновки.

Приведені вище зауваження не впливають на обґрунтованість наукових положень та висновків дисертації і не принижують наукової новизни одержаних результатів. Дисертація Кривої Маргарити Сергіївни 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 Кривої Маргарити Сергіївни "Наукові засади екологічно прийняттого технологічного процесу утилізації зношених автомобільних шин і гумо-технічних відходів" 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, Крива Маргарита Сергіївна, 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: 
Вчений секретар Національного
університету «Львівська політехніка»



 Р. Б. Брилинський