

ВІДГУК

офіційного опонента – доктора технічних наук, професора

Корнієнка Ярослава Микитовича

на дисертаційну роботу Крилової Галини Василівни

**«Екобезпечна утилізація побутових пластикових відходів в
технологіях із завершальним біорозкладом»,**

**подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії за
спеціальністю 101- Екологія**

Актуальність теми дисертації

Актуальність теми дисертації полягає утилізації пластикових відходів при отриманні капсульованих мінеральних добрив із заданими властивостями.

В сучасних умовах полімерні вироби широко застосовуються в різних галузях економіки і особливо в харчовій промисловості. Це призводить до утворення великої кількості пластикових відходів, які частково переробляються в межах 21%, решта 79% залишається на звалищах. Під дією зовнішніх факторів проходить часткова деструкція полімерів з утворенням дрібних часток, які підвищують ризик забруднення довкілля мікропластиком. В сучасних умовах інтенсивність забруднення пластиком довкілля значно перевищує існуючі можливості його утилізації, тому необхідно вживати інституційні заходи на рівня державного управління, організаційні на рівні місцевих громад та технологічні шляхом створення біополімерів та інноваційних технологій для його одержання. Разом з тим поки що не вирішена проблема ефективної утилізації існуючих пластиків, зокрема поліетилентерафталату та полістиролу.

Отже створення технології утилізації пластиків для капсулювання мінеральних добрив біополімерною плівкою, яка дозволить забезпечити

регульований режим живлення рослин дозволить суттєво підвищити якість сільськогосподарської продукції та екологічну безпеку при землекористуванні

Тому тема дисертації спрямована на вирішення поставленої задачі є актуальною.

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

Дисертаційна робота відповідає науковому напрямку кафедри «Цивільної безпеки» Національного університету «Львівська політехніка» «Переробка та утилізація відходів, ресурсо- та енергозбереження, фізико-математичне моделювання, контроль та захист довкілля від забруднень» і виконувалась згідно із тематикою науково-дослідницької роботи НУ «Львівська політехніка» з проблеми «Дослідження та прогнозування ризиків техногенного та природного характеру в контексті сталого розвитку» 0119U103466.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації ґрунтуються на теоретичних та експериментальних методах вивчення процесу деградації полімерів, капсульованих біополімерами мінеральних із застосуванням техніки

Адекватності використаних методик, достовірність запропонованих теоретичних рішень і методів підтверджувалася експериментальними результатами.

Достовірність висновків і рекомендацій практичного характеру підтверджується використанням апробованих методик та обґрунтованим обсягом аналітичних та експериментальних досліджень.

В процесі детального аналізу дисертаційної роботи не виявлено висновків та тверджень, що викликають сумніви.

Наукова новизна результатів досліджень

Найбільш важливі наукові результати отримані дисертантом :

- Науково обґрунтовано спосіб утилізації побутових полімерних відходів поліетилентерефталату та полістиролу, які входять до біополімерної плівки при капсулюванні мінеральних добрив, що забезпечує ефективне пролонговане живлення рослин та супроводжується біорозкладом полімеру;
- результати експериментів, які підтвердили відсутність негативного впливу на ґрунтове середовище впродовж всього циклу живлення рослин при наявності біодеградації при застосуванні мінеральних гранульованих добрив капсульованих біополімерною оболонкою, яка містила ПЕТФ, ПС та домішки органічних і мінеральні речовини, під дією чинників зовнішнього середовища;
- результати експериментальних досліджень тепломасообміну та кінетики процесу капсулювання гранульованих мінеральних добрив біополімерною плівкою у псевдозрідженому шарі, необхідних для розрахунку промислового обладнання.

Практична цінність результатів дисертаційної роботи.

Результати експериментальних досліджень використані при розробленні способу утилізації побутових відходів поліетилентерефталату та полістиролу через технологію одержання капсульованих біополімерною плівкою гранульованих мінеральних добрив із завершальним її біорозкладом , на який отримано патент України.

Результати досліджень передані Товариству з обмеженою відповідальністю «ВТОРСИРЕКСПОРТ», м. Львів, що підтверджується відповідним актом.

Наукові та практичні результати дисертаційної роботи використані у програмі лекційного курсу «Промислова екологія», а саме у розділі «Захист довкілля від забруднення твердими відходами», оскільки отримані результати стосуються поводження із побутовими пластиковими відходами у частині їх безпечної утилізації та програмі лекційного курсу «Ідентифікація, знешкодження та утилізація небезпечних речовин», тема «Повторне використання відходів» та в програмі практичних занять цього курсу для спеціальності 263 «Цивільна безпека» в Національному університеті «Львівська політехніка».

Короткий аналіз змісту дисертаційної роботи

У першому розділі проведений огляд джерел літератури, описано проблеми забруднення пластиковими відходами, охарактеризовано метод застосування біорозкладних полімерів, як важливий метод вирішення проблем нагромадження пластикових відходів. обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано мету та задачі досліджень.

У другому розділі обґрунтовано об'єкт досліджень, сформульована технічна ідея способу утилізації поліетилентерефталату (ПЕТФ) та полістиролу (ПС) шляхом створення біополімерів для подальшого капсулювання гранульованих мінеральних добрив. Обрані методи та розроблена методика експериментальних досліджень, та обґрунтовано вибір допоміжних речовин, які визначатимуть інтенсивність процесу біорозкладу в середовищі ґрунту.

У третьому розділі результати експериментальних досліджень процесу біодеградації модифікованого ПЕТФ та ПС у ґрунтовому середовищі та встановлено відсутність негативного впливу на довкілля проміжних продуктів розкладу полімерної основи функціональної оболонки. Окреслено множину

чинників зовнішнього середовища що сприяють прискоренню процесу деградації біополімерної оболонки

У четвертому розділі описано екологічну безпечність утилізації пластикових відходів ПЕТФ та ПС при капсулюванні гранульованих мінеральних добрив біополімерною плівкою. Проведена характеристика життєвого циклу полімерів та мінеральних добрив. У процесі досліджень виявлено, що основним фактором зниження негативного впливу синтетичних мінеральних добрив на довкілля є раціональне внесення кількості мінеральних добрив з урахуванням науково обґрунтованих принципів раціонального землекористування

У п'ятому розділі наведено результати експериментальних досліджень процесу капсулювання гранульованих мінеральних добрив біополімерною плівкою створеної на основі ПЕТФ та ПС в апараті із псевдозрідженим шаром. Визначено параметри гідродинаміки псевдозрідження, температуру теплоносія та спосіб введення рідкої фази при яких забезпечується стійка кінетика капсулювання. Розраховані питомі коефіцієнти перенесення теплоти та маси при видалення розчинника з плівки рідкої фази на поверхні гранул. Визначені основні технологічні параметри капсулювання добрив плівкоутворювальними композиціями на основі ПЕТФ та ПС.

Обрана математична модель процесу дифузійного вивільнення поживних мінерального добрива через біополімерну оболонку та визначені цього процесу, підтверджені експериментально.

Запропонована принципова технологічна схема утилізації пластикових відходів у виробництві капсульованих добрив із завершальним біорозкладом полімеру.

Висновки Наведена узагальнена оцінка результатів наукових досліджень, наведених в дисертаційній роботі.

Повнота викладення основних положень та результатів дисертації в опублікованих працях.

Дисертаційна робота складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку використаної літератури та додатків. Матеріали дисертаційної роботи викладено на 170 сторінках машинописного тексту, 45 рисунків, 22 таблиць, у бібліографії наведено 140 літературних джерела, дисертація містить 4 додатки.

За матеріалами дисертації опубліковано 16 друкованих наукових праць, в тому числі 2 публікації у виданнях, що входять до науково метричних баз даних (Scopus), 3 статті у фахових виданнях із технічних наук, 2 публікації у колективних монографіях, 8 тез доповідей на міжнародних наукових конференціях та 1 деклараційний патент України на корисну модель.

Роботу написано літературною мовою. Автор демонструє вміння стисло і логічно викладати суть проблеми, переконливо обґрунтовувати запропоновані рішення. Теоретичні дослідження підтверджені чисельними. В цілому сукупність отриманих результатів не викликає сумнівів та добре узгоджується із сучасними підходами щодо утилізації побутових пластикових відходів.

Зауваження та побажання до дисертаційної роботи

1. В задачах дослідження не сформульовано дослідження «життєвого циклу» мінеральних добрив та виробів із ПЕТФ та ПС, а дисертація містить майже цілий розділ.
2. З яких міркувань були обрані органічні та мінеральні компоненти для створення біополімерної рідкої субстанції та як обґрунтовувалось їх кількісне співвідношення?
3. Не достатньо описаний механізм біорозкладу оболонки капсульованих мінеральних добрив. Які чинники визначають інтенсивність цього процесу?

4. Як обиралися температури теплоносія на вході та в апараті при проведенні процесу капсулювання?
5. Рисунок 3.6 – Кінетика біодеградації суміші поліетилентерефталату, крохмалю та природного цеоліту у ґрунтовому середовищі за умов спланованих експериментів.
Потребує пояснень: чому в досліді 2 досягнута ступінь деградації більше 30%, а в досліді 3 лише 15%? За скільки агрономічних циклів відбудеться повна деградація капсульованої оболонки ?
6. За якими критеріями оцінювалась екологічна безпечність при одержанні та використанні капсульованих добрив?
7. У тексті дисертації трапляються технічні помилки.

Оцінка дисертації у цілому

В цілому, незважаючи на зауваження, теоретичні положення й технічні рішення дисертаційної роботи не викликають принципових заперечень. Робота справляє враження глибокої, клопіткої, послідовної праці щодо виявлення нових наукових закономірностей, необхідних для екобезпечної утилізації побутових пластикових відходів.

Опубліковані праці у достатній мірі відображують основні положення і результати дисертації.

Дисертаційна робота Крилової Галини Василівни на тему «Екобезпечна утилізація побутових пластикових відходів в технологіях із завершальним біорозкладом», представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 10 «Природничі науки» за спеціальністю 101 «Екологія» є закінченим науковим дослідженням, присвяченим вирішенню актуальної народно-господарської проблеми. Отримані автором результати достовірні, виявлені факти та висновки обґрунтовані.


Дисертація відповідає спеціальності 101 «Екологія» та вимогам до оформлення дисертації, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 № 40 (із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки України № 759 від 31.05.2019) та п.10 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 06 березня 2019 № 167 (із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12.01.2022), а її автор, Крилова Галина Василівна, заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 101 «Екологія», галузі знань 10 «Природничі науки».

Офіційний опонент

Доктор технічних наук, професор
кафедри машин та апаратів
хімічних і нафтопереробних
виробництв
Національного технічного
університету України «Київський
політехнічний інститут імені
Ігоря Сікорського» МОН України

 Ярослав КОРНІЄНКО

Підпис Я. М. Корнієнка засвідчую
Вчений секретар
Національного технічного
університету України «Київський
політехнічний інститут імені
Ігоря Сікорського» МОН України

 Валерія ХОЛЯВКО

