

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації

«Розробка технології одержання функціональних полімерних композитів з поглинальними властивостями»

здобувача вищої освіти ступеня доктора філософії

Розвори Любомира Васильовича

за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія

(галузь знань 16- Хімічна та біоінженерія)

Кафедра хімічних технологій та ресурсозбереження

Київського національного університету технологій та дизайну

Актуальність теми та її зв'язок із планами науково-дослідних робіт.

Актуальність роботи обумовлена необхідністю забезпечення контрольованості процесу видалення вологи в замкнених середовищах, достатню механічну міцність та можливість контролю форми поглинаючих виробів. Обмеженість наявних рішень та відсутність комплексних досліджень взаємозв'язку складу, гранулометрії та форми матеріалів з кінетикою їх вологопоглинання та кінцевими фізико-механічними властивостями обумовлюють необхідність створення нових, більш ефективних та контрольованих композицій. Запропоновані у роботі технологічні та матеріалознавчі підходи дозволяють формувати вироби з контрольованою кінетикою вологопоглинання стандартними засобами переробки поліолефінів, відкриваючи нові можливості для їх застосування в пакуванні, фармацевтиці, електроніці та косметичній галузі.

Зв'язок теми дослідження з планами науково-дослідних робіт.

Дисертаційні дослідження виконано в рамках ініціативної тематики «Розробка технології одержання композитних матеріалів спеціального призначення» Державний реєстраційний номер: 0123U100731. 01.2023-06.2027. Науковий керівник Сова Н.В.

Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів.

Здобувач самостійно виконав пошук та аналіз науково-технічної літератури з тематики функціональних поглинальних композитів, активного пакування та застосування СаО як осушувача. На базі сформульованої концепції дослідження здобувач самостійно розробив технологічну схему одержання поліолефінових композитів з СаО методом компаундування. Здобувач особисто виготовив усі серії дослідних зразків для випробувань, включно з матеріалами різного складу та різної гранулометрії СаО. Усі експериментальні дослідження, наведені у дисертації, включно з гравіметричними сорбційними випробуваннями та вимірюваннями фізико-механічних характеристик і показника текучості розплаву, виконані здобувачем особисто з фіксацією умов проведення експериментів. Усі первинні дані вимірювань, їх систематизація, розрахунок приросту маси на одиницю маси сорбенту, статистична обробка результатів та підготовка графічних матеріалів здійснені здобувачем самостійно. Інтерпретація результатів, формулювання наукових положень, висновків та постановка завдань роботи виконувались здобувачем у співпраці з науковим керівником. Внесок здобувача у розробці технології, виконанні експериментальної частини, обробці даних та підготовці дисертаційного рукопису є визначальним.

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків, рекомендацій, які захищаються.

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків та рекомендацій забезпечуються використанням сучасних методів полімерного аналізу, коректною постановкою експериментів та багаторазовою перевіркою отриманих результатів. Усі дослідження виконано з дотриманням вимог метрології, повторюваності та відтворюваності, а отримані дані узгоджуються з відомими закономірностями отримання високонаповнених полімерних композитів і підтверджуються незалежними вимірюваннями реологічних та механічних характеристик. Застосування фундаментальних положень технології полімерів та композитів на їх основі дозволило забезпечити правильність інтерпретації результатів та уникнути суб'єктивності. Узагальнені висновки базуються на статистично достовірних експериментальних даних і повністю відображають реальну поведінку матеріалу.

Основні результати дослідження, ступінь їх наукової новизни та значущості.

Отримані в процесі дослідження наукові результати в сукупності дозволили розв'язати важливе науково-прикладне завдання зі створення нових функціональних полімерних композиційних матеріалів з контрольованою кінетикою вологопоглинання.

Основні положення, що визначають наукову новизну дисертаційної роботи, полягають у наступному:

вперше встановлено механізм поглинання води з атмосфери повітря полімерним композитом на основі поліетилену, що містить оксид кальцію, який полягає у хімічному зв'язуванні води з утворенням гідроксиду кальцію в об'ємі композиту;

встановлено залежність швидкості поглинання води з атмосфери повітря від гранулометричного складу полімерного композиту та розміру частинок оксиду кальцію. Збільшення діаметру гранул композиту з 2 мм до 5,5 мм дозволяє регулювати швидкість поглинання води шляхом зміни площі поверхні контакту;

доведено можливість збереження фізико-механічних та функціональних властивостей високонаповнених полімерних композитів з вмістом оксиду кальцію 80% шляхом застосування модифікаторів полімерної матриці. Введення до 5% поліетиленового воску та пропіленового еластомеру дозволяє покращити перероблюваність композиту, збільшуючи відносно видовження при розриві на 29,3% та ударну в'язкість на 20,8% без суттєвого зниження вологопоглинання.

Практичне значення роботи

Розроблено технологію одержання мікрогранули полімерного композиту на основі лінійного поліетилену, наповненого оксидом кальцію до 80%, що придатна для використання як поглинач води у вигляді перфорованого пакетика. Дана технологія апробована та впроваджена на ТОВ НВП «Брок Сервіс Центр».

Розроблено технологію одержання екструзійної стрічки з полімерного композиту, яка має на 9,6% вищу поглинальну здатність порівняно з комерційними аналогами. Дана технологія апробована та впроваджена на ТОВ «Компаунд Полімер Юкрейн».

Продемонстровано ефективність застосування вторинного ПЕ для створення поглинальних композитів. Встановлено, що собівартість даного композиту в два рази

нижча в порівнянні з композитом на основі первинного ПЕ, а поглинальна здатність при цьому зберігається на рівні 8,4 %, що забезпечує достатній рівень його функціональних властивостей.

Повнота викладення матеріалів дисертації в публікаціях та особистий внесок у них автора.

Основні положення і результати дисертаційного дослідження відображено у 13 наукових роботах, з них 5 статей у наукових фахових виданнях України. Наукові публікації відповідають вимогам п. 8, 9 Порядку 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 від 12 січня 2022 р. № 44).

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗДОБУВАЧА

1. Розвора, Л., Слепцов, О., Савченко, Б., Сова, Н., Савчук, Б. Визначення впливу способу введення наповнювача на властивості поліетиленових плівок. Технології та інжиніринг, 2025. - №26(5) - С.112–122. <https://doi.org/10.30857/2786-5371.2025.5.9>.
2. Розвора, Л., Слепцов, О. Регулювання кінетики поглинання вологи в композитах на основі LLDPE та СаО шляхом зміни гранулометрії. Технології та інжиніринг, 2025. - №26(6) - С.78–89. <https://doi.org/10.30857/2786-5371.2025.6.7>.
3. Савченко Б.М., Сова Н.В., Новицький С., Розвора Л.В. Дослідження властивостей високонаповнених плівкових матеріалів на основі поліолефінів. Технології та інжиніринг, 2022 - № 6(11) - С.60-67. <https://doi.org/10.30857/2786-5371.2022.6.10>.
4. Булгаков, Є. С., Розвора, Л. В., Савченко, Б. М., Сова, Н. В., Слепцов, О.О. Техніко-економічна оцінка застосування мінерального наповнювача у виробництві плівки з поліетилену. Технології та інжиніринг. 2024. - №5. - С.37–44. <https://doi.org/10.30857/2786-5371.2024.5.4>.
5. Булгаков, Є. С., & Розвора, Л. В. (2025). Неткані фільтрувальні матеріали з полілактиду та поліпропілену із застосуванням мінерального наповнювача. Вісник НТУУ “КПІ імені Ігоря Сікорського”. Серія: Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження, (1), 84–96. <https://doi.org/10.20535/2617-9741.1.2025.325851>.
6. Savchuk B., Rozvora L., Savchenko B., Sova N. Recycling options for packaging wastes of traditional and degradable polymeric materials. Advanced polymer materials and technologies: recent trends and current priorities: multi-authored monograph / edited by V. Levytskyi, V. Plavan, V. Skorokhoda, V. Khomenko. – Lviv: Lviv Polytechnic National University, 2022. - P. 204-215.
7. Сова Н.В., Слепцов О.О., Розвора Л.В. Високонаповнені полімерні композити, отримання та застосування. Композиційні матеріали : монографія за матеріалами XII Міжнародної науково-практичної WEB-конференції (квітень 2023 р.) / укладач:Л. І. Мельник. – Львів – Торунь : Liha-Pres, 2023. – С 32-35.

8. Сова Н.В., Слепцов О.О., Розвора Л.В., Ходикін А.О. Композиційні полімерні матеріали з хімічноактивними наповнювачами. Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС –2023): матеріали тез доповідей XIII Міжнародної науково-практичної конференції – Чернігів: НУ «Чернігівська політехніка», 2023. – Т. 1.- С.338.
9. Розвора Л.В., Сова Н.В. Полімерні композити з регульованим вологопоглинанням. Освіта для сталого майбутнього: екологічні, технологічні, економічні і соціокультурні питання: колективна монографія за матеріалами Всеукраїнської наукової конференції, м. Київ, 18 жовтня 2023 року / за ред. В. П. Плавана, А. О. Касич, О. О. Бутенко. Київ : КНУТД, 2023. С. 162–165.
10. Сова Н.В., Розвора Л.В. Полімерні композитні матеріали з високим ступенем наповнення. Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС – 2024) : матеріали тез доповідей XIV Міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернігів, 23–24 травня 2024 р.) – Чернігів:, 2024. – Т. 1. – 318 с.
11. Bulhakov Ye.S., Rozvora L.V. Pyliuchenko I.V. Nonwovens with composite electrically conductive fillers. Збірник наукових праць за матеріалами VI Студентського сателітного регіонального симпозиуму Міжнародного Електрохімічного Товариства (ISE) «Перспективні матеріали та процеси в технічній електрохімії» / «Promising Materials and Processes in Applied Electrochemistry» (м. Київ, КНУТД, 22 травня 2024 р.) / укл.: Хоменко В.Г., Плавана В. П., Бутенко О.О., Патлун Д. В.; за заг. ред. Хоменко В. Г. Київ : КНУТД, 2024. – С. 131-132.
12. Л.В. Розвора, А. О. Красько, О. М. Абрамчук, О. О. Слепцов. Неткані полімерні матеріали на основі полімерних композитів. Міжнародна науково-технічна конференція “Перспективні полімерні матеріали та технології”: збірник тез доповідей. [Електронне видання]. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2024 – С.83.
13. Розвора Л.В., Прокопчук, В.О., Слепцов О.О., Сова Н.В. Порівняння ефективності концентратів та компаундів у виготовленні поліетиленових плівок. Інноваційні матеріали та технології: біотехнологія, прикладна хімія, екологія: збірник тез II Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 95-річчю Київського національного університету технологій та дизайну, 30-31 жовтня 2025 року / упор. : Мокроусова О. Р., Плавана В. П., Майстренко Л. А. – Київ : КНУТД, 2025. – С.132.

Апробація матеріалів дисертації.

Основні положення та результати дисертаційного дослідження були представлені та обговорені на наукових заходах різного рівня, а саме: 4th International Scientific Conference «Advanced Polymer Materials and Technologies». Kyiv, October 11 2022; □ II Міжнародна науково-практична WEB-конференція «Композиційні матеріали», м. Київ, 27–28 квітня 2023 р.; XIII Міжнародна науково-практична конференція «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем», м. Чернігів, 25–26 травня 2023 р.; Всеукраїнська конференція «Освіта для сталого майбутнього: екологічні, технологічні, економічні і соціокультурні питання», м. Київ,

18 жовтня 2023; XIV Міжнародна науково-практична конференція «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем», м. Чернігів, 23–24 травня 2024 р.; VI-й студентський сателітний регіональний симпозиум Міжнародного Електрохімічного Товариства (ISE) «Перспективні матеріали та процеси в технічній електрохімії», м. Київ, 22 травня 2024; V Міжнародна науково-технічної конференція «Перспективні полімерні матеріали і технології», м. Київ, 24–28 вересня 2024 р.; II Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 95-річчю Київського національного університету технологій та дизайну «Інноваційні матеріали та технології: біотехнологія, прикладна хімія, екологія», м. Київ, 30–31 жовтня 2025 р.

Оцінка мови та стилю дисертації.

Дисертація та автореферат написані грамотно, у науковому стилі, з використанням чіткої термінології та логічною структурою викладу. Стил ь подання матеріалу забезпечує доступність і легкість сприйняття основних наукових положень, результатів та висновків. Усі розділи оформлено відповідно до вимог щодо мови, структури та стилістики наукових робіт, що свідчить про належний рівень підготовки дослідження до захисту.

Загальний висновок:

Вважати, що дисертаційна робота Розвори Любомира Васильовича «Розробка технології одержання функціональних полімерних композитів з поглинальними властивостями» яка подана на здобуття ступеня доктора філософії, за актуальністю, ступенем новизни, науковим рівнем та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам п. 5-9 Порядку 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 від 12 січня 2022 р. № 44), вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», та відповідає напряму освітньо-наукової програми Київського національного університету технологій та дизайну за спеціальністю «161 – Хімічні технології та інженерія»

Рекомендувати дисертаційну роботу Розвори Любомира Васильовича на тему «Розробка технології одержання функціональних полімерних композитів з поглинальними властивостями», подану на здобуття ступеня доктора філософії до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю «161 – Хімічні технології та інженерія».

Головуючий на засіданні,
Завідувач кафедри ХТР

МП

дата

(підпис)

Вікторія ПЛАВАН

