

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Розвори Любомира Васильовича

на тему *«Розробка технології одержання функціональних полімерних*

композитів з поглинальними властивостями»,

представлену на здобуття ступеня доктора філософії

в галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія» за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія»

Актуальність теми дисертації. Дисертаційна робота Розвори Любомира Васильовича присвячена актуальній науково-практичній проблемі сучасного матеріалознавства та технології полімерів, що полягає у розробленні функціональних полімерних композиційних матеріалів із керованими поглинальними властивостями. В умовах стрімкого розвитку активного пакування, фармацевтичної, електронної та інших галузей промисловості особливої актуальності набуває створення матеріалів, здатних забезпечувати ефективне регулювання вологості у замкнених об'ємах, що є важливим чинником збереження якості та експлуатаційних властивостей продукції.

Одним із перспективних напрямів вирішення цієї проблеми є створення високонаповнених полімерних композитів на основі поліолефінів із реакційноздатними мінеральними наповнювачами, які поєднують технологічність переробки полімерних матеріалів із функціональною здатністю до поглинання води. Такі матеріали можуть бути використані як елементи активного пакування, осушувальні вставки або функціональні конструкційні компоненти різноманітних технічних виробів.

Водночас розроблення таких композиційних матеріалів супроводжується низкою наукових і технологічних завдань, пов'язаних із забезпеченням рівномірного розподілу високого вмісту функціонального наповнювача, керуванням кінетикою вологопоглинання, збереженням технологічності процесів компаундування та формування виробів, а також підтриманням необхідного рівня фізико-механічних характеристик. Розв'язання цих питань потребує комплексного дослідження взаємозв'язку між складом композиту, гранулометричними характеристиками наповнювача, параметрами технологічного процесу та експлуатаційними властивостями отриманих матеріалів.

Таким чином, дисертаційна робота, у якій розроблено технологічні підходи до одержання функціональних полімерних композитів із контрольованою кінетикою вологопоглинання, встановлено закономірності формування їх

структури та властивостей, а також обґрунтовано можливості практичного використання таких матеріалів, є актуальною, має вагоме наукове й практичне значення та відповідає сучасним тенденціям розвитку хімічної технології полімерних композиційних матеріалів.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна результатів, представлених у дисертаційній роботі Розвори Любомира Васильовича, полягає у формуванні науково обґрунтованих підходів до створення функціональних полімерних композитів з поглинальними властивостями на основі поліолефінових матриць і мінеральних поглиначів вологи. У роботі отримано нові дані щодо закономірностей формування структури високонаповнених полімерних композитів, у яких поєднуються конструкційні властивості полімерної матриці та функціональна здатність до поглинання атмосферної вологи. Важливим науковим результатом є встановлення впливу складу композиту, типу полімерної матриці та параметрів формування гранульованого матеріалу на кінетику процесів вологопоглинання та експлуатаційні характеристики отриманих матеріалів.

У дисертації також науково обґрунтовано підходи до технологічного формування високонаповнених полімерних систем з поглинальними властивостями, що дозволяє розширити можливості використання полімерних композитів для функціональних виробів осушувального призначення. Отримані науково-технологічні результати створюють передумови для розроблення нових матеріалів активного пакування та інших технічних систем, у яких необхідно забезпечувати контроль вологості у замкнутих об'ємах.

Достовірність отриманих результатів забезпечується застосуванням комплексу сучасних експериментальних методів дослідження властивостей полімерних матеріалів, використанням апробованих методик визначення фізико-механічних характеристик, показників текучості розплаву, густини та сорбційних властивостей матеріалів. Проведені експериментальні дослідження характеризуються достатнім обсягом експериментальних даних, що дозволило здійснити порівняльний аналіз впливу різних факторів на властивості розроблених композитів.

Обґрунтованість наукових результатів підтверджується логічною структурою дисертаційного дослідження та послідовністю викладення матеріалу: від аналізу сучасного стану проблеми створення новітніх осушувальних матеріалів до розроблення складів композитів, дослідження їх властивостей і обґрунтування технологічних підходів до їх отримання. Отримані результати узгоджуються з відомими положеннями сучасного полімерного матеріалознавства та розширюють уявлення про можливості

створення функціональних полімерних композитів з поглинальними властивостями.

У цілому слід відзначити, що дисертаційна робота характеризується достатнім рівнем наукової новизни, а отримані результати є обґрунтованими та достовірними.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.

Дисертаційна робота Розвори Любомира Васильовича за своїм змістом відповідає вимогам, що висуваються до дисертацій на здобуття наукового ступеня за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія», та охоплює актуальні питання розроблення технології функціональних полімерних композитів з поглинальними властивостями.

Зміст дисертації викладено послідовно та логічно. Робота містить огляд сучасних літературних та патентних джерел, у якому проаналізовано актуальний стан досліджень у галузі створення осушувальних матеріалів і полімерних композитів, опис матеріалів і методів дослідження, результати експериментальних досліджень та їх обговорення, а також узагальнюючі висновки. Представлені у роботі матеріали дозволяють зробити висновок про комплексний характер виконаного дослідження та достатній рівень опрацювання поставлених наукових задач.

Дисертаційна робота має характер завершеного дослідження, а отримані результати свідчать про особистий внесок здобувача у розвиток напрямку досліджень, пов'язаного зі створенням функціональних полімерних композитів. Структура роботи є логічною, а виклад матеріалу послідовним і обґрунтованим.

Перевірка дисертаційної роботи на наявність текстових співпадінь та аналіз змісту представленого матеріалу свідчать про дотримання здобувачем принципів академічної доброчесності. У роботі відсутні ознаки плагіату, фабрикації або фальсифікації результатів досліджень.

Таким чином, зміст дисертаційної роботи, її структура та рівень викладення матеріалу свідчать про завершеність виконаного дослідження і відповідність роботи встановленим вимогам до дисертаційних досліджень.

Мова та стиль викладення результатів

Дисертаційна робота Розвори Любомира Васильовича написана українською мовою. Матеріал викладено послідовно, логічно та структуровано відповідно до вимог, що висуваються до наукових досліджень за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія».

Стиль викладення відповідає науковому стилю: використано об'єктивну та нейтральну лексику, чітко дотримано принципів академічної аргументації, відсутні емоційні чи оціночні формулювання. Текст є достатньо лаконічним та

інформативним, що забезпечує чітке сприйняття результатів дослідження фахівцями відповідної галузі.

Дисертаційна робота має логічну та послідовну структуру, що включає вступ, п'ять розділів, загальні висновки, список використаних джерел і додатки. У вступі обґрунтовано актуальність обраної теми, визначено мету та основні завдання дослідження, сформульовано об'єкт і предмет дослідження, а також висвітлено наукову новизну й практичне значення одержаних результатів.

У першому розділі дисертації здійснено аналіз сучасного стану досліджень за напрямом створення осушувальних матеріалів та функціональних полімерних композитів з поглинальними властивостями. Автором розглянуто існуючі типи поглиначів вологи, підходи до створення полімерних композитів осушувального призначення, а також визначено основні напрями подальших досліджень.

Другий розділ присвячений опису матеріалів і методів дослідження. У ньому наведено характеристику використаних полімерних матриць, мінеральних наповнювачів та допоміжних компонентів, а також подано опис експериментальних методик визначення фізико-механічних, реологічних та сорбційних властивостей матеріалів.

У третьому розділі У третьому розділі наведено результати експериментальних досліджень кінетики поглинання вологи оксидом кальцію та полімерними композитами на його основі. Досліджено вплив типу полімерної матриці, вмісту оксиду кальцію, гранулометричного складу композиту та розміру частинок наповнювача на сорбційні властивості й фізико-механічні характеристики матеріалів, а також встановлено закономірності керування процесом вологопоглинання.

Четвертий розділ присвячено модифікуванню полімерних поглинальних композитів з метою підвищення їх технологічності та експлуатаційних властивостей. Досліджено вплив карбонату кальцію, поліетиленового воску та пропіленового еластомеру на фізико-механічні й функціональні характеристики матеріалів, а також виконано техніко-економічну оцінку використання вторинного поліетилену для створення поглинальних композитів.

П'ятий розділ присвячений практичним аспектам використання розроблених матеріалів. У ньому розглянуто можливості застосування функціональних полімерних композитів з поглинальними властивостями у виробках осушувального призначення, а також наведено технологічні підходи до їх виготовлення.

Використання таблиць, графіків та ілюстративних матеріалів сприяє наочності подання результатів та полегшує їх сприйняття. У цілому стиль викладення матеріалу характеризується науковою коректністю, логічністю та достатнім рівнем академічної культури.

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи

Наукові результати, отримані у дисертаційній роботі Розвори Любомира Васильовича, оприлюднені у 13 наукових публікаціях, що повною мірою відображають зміст і основні положення дисертаційного дослідження. Серед них 5 статей опубліковано у фахових наукових виданнях України, у яких висвітлено результати досліджень щодо створення та дослідження високонаповнених полімерних композитів, впливу мінеральних наповнювачів на властивості полімерних матеріалів, а також особливостей формування функціональних властивостей полімерних систем.

Окремі положення дисертаційної роботи представлені у матеріалах міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференцій, а також у колективній науковій монографії, що свідчить про активну апробацію результатів дослідження у науковому середовищі.

Загалом тематика опублікованих праць відповідає напрямку дисертаційного дослідження та демонструє послідовний розвиток наукових результатів здобувача. Представлені публікації охоплюють як теоретичні аспекти формування властивостей полімерних композитів, так і прикладні питання їх технологічного отримання та можливого практичного використання. Отже, результати дисертаційної роботи достатньою мірою оприлюднені та апробовані у наукових виданнях і наукових конференціях.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

Разом із тим, попри загалом позитивне враження від дисертаційної роботи, доцільно висловити окремі зауваження та побажання.

1. Перелік умовних позначень і скорочень, наведений у дисертації, є дещо обмеженим. Доцільно було б включити до нього також окремі скорочення та позначення, що активно використовуються в тексті роботи
2. Необхідно уніфікувати запис фізичних величин та одиниць вимірювання відповідно до SI: використовувати кДж/моль, °С, мкм тощо замість словесного написання одиниць що зустрічається в тексті дисертації.
3. У роботі детально досліджено вплив складу композиту та гранулометричних характеристик на кінетику поглинання вологи, однак для більшої наочності доцільним було б узагальнити отримані результати у вигляді порівняльної таблиці або узагальнювальної схеми, що

дозволило б чіткіше простежити взаємозв'язок між складом композиту, структурними параметрами та функціональними властивостями матеріалу.

4. У роботі наведено результати експериментальних досліджень властивостей полімерних композитів з високим ступенем наповнення оксидом кальцію, однак питання довготривалої стабільності таких матеріалів при зберіганні і експлуатації в умовах підвищеної вологості могли б бути висвітлені більш детально.
5. У тексті дисертаційної роботи трапляються окремі стилістичні неточності та повтори, а також деякі терміни подані без достатнього пояснення, що дещо ускладнює сприйняття матеріалу.

Зазначені зауваження мають рекомендаційний характер і не знижують загальної наукової новизни, теоретичної цінності та практичної значущості результатів дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу

На підставі проведеного аналізу дисертаційної роботи, наукових публікацій та отриманих результатів можна зробити висновок, що дисертаційна робота Розвори Любомира Васильовича на тему «Розробка технології одержання функціональних полімерних композитів з поглинальними властивостями» є самостійним, завершеним науковим дослідженням, у якому вирішено актуальне наукове завдання у сфері хімічних технологій полімерних і композиційних матеріалів.

У дисертаційній роботі отримано нові наукові результати щодо закономірностей формування структури та властивостей високонаповнених полімерних композитів з активними мінеральними наповнювачами, а також розроблено технологічні підходи до їх одержання та застосування. Представлені результати мають як теоретичне значення для подальшого розвитку наукових досліджень у галузі полімерних композиційних матеріалів, так і практичну цінність для створення функціональних матеріалів з регульованими поглинальними властивостями.

За своїм змістом, науковим рівнем, обґрунтованістю отриманих результатів та відповідністю встановленим вимогам дисертаційна робота відповідає вимогам чинного законодавства України, передбаченим п. 6–9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувач Розвора Любомир Васильович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії у галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія» за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія».

Офіційний опонент:

Асистент кафедри Хімічної технології
переробки пластмас Національного
університету «Львівська політехніка»

к.т.н.

/ AS / Андрій МАСЮК

«29» листопада 2026 року

Підпис засвідчую

Проректор Володимир Жетевук

