

РЕЦЕНЗІЯ

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Носової Алли Миколаївни

«Композити адгезивного призначення на основі продуктів тіоетерифікації

епоксидних смол і полісульфідних каучуків»,

подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії

в галузі знань 16 Хімічна інженерія та біоінженерія

за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія

Актуальність дисертаційної роботи. Сучасний розвиток матеріалознавства тісно пов'язаний із впровадженням енергоощадних технологій, що забезпечують ефективність виробництва без втрати якості кінцевого продукту. Важливу роль у цьому процесі відіграють клейові з'єднання, які дедалі частіше застосовуються у різноманітних галузях техніки — від машинобудування до електроніки. Їх використання сприяє спрощенню конструкцій, зменшенню ваги виробів та зниженню витрат енергії при виготовленні. Зростання експлуатаційних вимог до клейових з'єднань зумовлює потребу в створенні полімерних клеїв з покращеними адгезивними, фізико-механічними, термостійкими та хімічностійкими властивостями. Перспективним напрямом є використання в рецептурах епоксидних олігомерів, які забезпечують високі показники міцності та довговічності. Особливу зацікавленість викликає модифікація таких клеїв полісульфідними каучуками, що сприяє підвищенню надійності з'єднань. Однак звичайне механічне змішування цих компонентів не завжди є ефективним, тому дослідження, спрямоване на розробку нових клеїв з покращеними властивостями, придатних для застосування в умовах енергоощадного виробництва, є безперечно актуальним, науково обґрунтованим та важливим завданням.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій. Наукові положення, теоретичні висновки та практичні рекомендації, сформульовані в дисертаційній роботі А.М. Носової є належним чином обґрунтованими і переконливими. Вони базуються на аналізі літературних джерел за тематикою роботи, використанні сучасних інструментальних методів дослідження і

переконливій інтерпретації отриманих результатів. Наведені в роботі положення та висновки відповідають отриманим результатам досліджень. Таким чином, ступінь обґрунтованості, достовірність наукових положень, розроблених автором, висновків та рекомендацій не викликає сумнівів.

Достовірність одержаних результатів дослідження обумовлена коректністю постановки його завдань, використанням надійних та інформативних методів, а також застосуванням методів математичної статистики експериментальних даних з використанням систем автоматизованих розрахунків.

Наукова новизна дисертаційного дослідження полягає в розробленні та обґрунтуванні підходу до попередньої тіоетерифікації епоксидіанової смоли полісульфідним каучуком перед введенням отверджувача до композиції. Визначено оптимальні параметри температури й тривалості цього процесу, а також встановлено, що використання продукту попередньої модифікації епоксидної смоли полісульфідним каучуком суттєво покращує комплекс експлуатаційних властивостей клейових з'єднань. Додатково доведено ефективність введення поліоксипропілентріаміну на стадії модифікації, що сприяє подальшому підвищенню якості композиційного матеріалу.

Практична значення одержаних результатів підтверджується створенням композиційних матеріалів із підвищеними фізико-механічними характеристиками, зокрема адгезійною міцністю та вологостійкістю. Це знайшло втілення у розробці високоміцного ударотривкого клею К-153-НС, який характеризується високим рівнем ударного зсуву. Розроблений клейовий матеріал успішно пройшов апробацію в умовах промислового виробництва та впроваджений для ізоляції контактних з'єднань у розподільчих електричних щитах. Практичну значимість виконаної роботи додатково підтверджено патентом України на винахід.

Повнота викладення результатів досліджень в опублікованих працях. Основні результати роботи, що винесено на захист, опубліковано у 6 статтях, у тому числі у наукових виданнях, що внесені до наукометричної бази Scopus. Здобувач зробив вагомий особистий внесок у кожену публікацію, що зазначено у дисертаційній роботі. Опубліковані матеріали відображають зміст дисертаційної

роботи та відповідають вимогам пункту 8 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого Постановою КМУ від 12.01.2022 р. №44.

Структура дисертаційної роботи, оцінка її змісту і завершеності.

Дисертаційна робота Носової А.М. складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел, 2 додатків.

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано мету, об'єкт і предмет досліджень, висвітлено наукову новизну і практичне значення отриманих результатів, окреслено особистий внесок здобувача, наведено відомості про апробацію результатів досліджень, публікації, структуру і обсяг дисертації (164 сторінки, 49 рисунків і 13 таблиць до тексту, 176 використаних літературних джерел)

Перший розділ присвячений аналітичному огляду літератури, що висвітлює сучасний стан розробок в області епоксидних смол та їх модифікації полісульфідними каучуками. За підсумком виконаного аналізу інформації сформульовано наукову гіпотезу досліджень.

У **другому розділі** наведено характеристику вихідних полімерних та олігомерних матеріалів, інших інгредієнтів рецептур досліджуваних композицій. Наведено опис методів досліджень фізико-механічних та адгезійних властивостей полімерних композицій.

Третій розділ дисертації присвячений комплексним дослідженням впливу продукту попередньої реакції тіоетерифікації (ПРТЕ) та режиму проведення процесу на адгезійні, фізико-механічні та динамічні властивості епоксидно-полісульфідних композицій.

Четвертий розділ присвячений розробленню та випробуванню клейової композиції на основі продукту попередньої реакції тіоетерифікації епоксидної смоли полісульфідним каучуком.

Висновки містять стислий опис основних результатів досліджень, які підтверджують досягнення мети роботи та визначають напрями подальших

досліджень. Список використаних джерел містить 176 найменувань вітчизняних і зарубіжних публікацій, які в достатньо повному обсязі віддзеркалюють сучасний науково-технічний стан проблематики відповідно до теми дисертації. Анотація відображає основний зміст дисертації, наукові результати та практичну цінність роботи.

Щодо завершеності дисертації в цілому, то можна відмітити, що дисертація є завершеною науковою роботою. Текст дисертації викладено і оформлено у відповідності до Вимог до оформлення дисертації, затверджених наказом Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 р., № 40, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 03.02.2017р. за № 155/30023, та за змістом відповідає п.6 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 12.01.2022 р., № 44.

Дисертаційна робота Носової Алли Миколаївни справляє приємне враження завершеної наукової праці в якій просто, логічно і водночас змістовно проведено низку досліджень від аналізу стану проблеми в літературі, постановки завдань, формулювання мети роботи до способів вирішення поставленої мети і досягнення бажаного результату. Основні положення, висновки та рекомендації в роботі обґрунтовані в достатній мірі. Достовірність результатів та висновків дисертаційної роботи, одержаних Носовою Аллою Миколаївною, не викликають сумнівів та базуються на великому обсязі теоретичних і експериментальних даних, отриманих за допомогою комплексу сучасних методів досліджень та у їх статистичній обробці.

Академічна доброчесність

Порушень академічної доброчесності в дисертаційній роботі та наукових публікаціях, у яких висвітлені основні наукові результати роботи, не виявлено. Усі результати, які винесено Носовою Аллою Миколаївною на захист, отримані самостійно і містяться в опублікованих роботах. У роботах, опублікованих у співавторстві, використані тільки ті ідеї, положення та розрахунки, які є результатом особистих наукових напрацювань.

За дисертаційною роботою можна зробити наступні зауваження.

1. У п. 3.2 вказується на вплив води та термообробки на властивості епоксидно-полісульфідної композиції, однак не конкретизовано механізми цього впливу. Доцільно більш детально охарактеризувати, як саме змінюються фізико-механічні показники композиції під дією вологи та температури: чи йдеться про зміну структури полімерної сітки, фазової мікроструктури, ступеня зшивання тощо. Крім того, бажано навести порівняльні дані чи графіки, що ілюструють ці зміни, для кращого розуміння природи впливу зовнішніх чинників на експлуатаційні характеристики матеріалу.
2. Доцільним було б надати пояснення зниженню температури початку активної фази реакції тіоетерифікації (табл. 3.1) при підвищеному вмісті полісульфідного каучуку — до 200 масових частин.
3. В деяких наведених у роботі формулах спостерігаються неточності й друкарські вади (с. 26, 31, 34, 43).
4. Наведені дані демонструють важливий вплив поліоксипропілентриаміну та концентрації оксиранових циклів на властивості композитів, викладення потребує глибшого пояснення механізмів цих змін. Зокрема, слід роз'яснити, яким саме чином зниження жорсткості сітки сприяє покращенню адгезивної міцності, а також навести обґрунтування, чому модифікація оксиранових груп призводить до зростання ударостійкості.

Вказані недоліки не впливають на загальну позитивну оцінку виконаної дисертаційної роботи.

Висновок

Дисертаційна робота А.М. Носової «Композити адгезивного призначення на основі продуктів тіоетерифікації епоксидних смол і полісульфідних каучуків» за своїм змістом відповідає спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія (16 – Хімічна інженерія та біоінженерія). Дисертаційна робота є завершеною науково-дослідною працею, яка розв'язує важливу науково-практичну задачу – підвищення експлуатаційних властивостей композитів адгезивного призначення при застосуванні в конструкційних елементах різного призначення.

За актуальністю, об'ємом та рівнем досліджень, ступенем обґрунтованості наукових положень і висновків, науковою новизною та практичною значимістю, рівнем отриманих результатів, повнотою їх викладення в опублікованих працях дисертаційна робота Носової А.М. відповідає спеціальності 161 – Хімічні технології та інженерія (16 – Хімічна та біоінженерія), відповідає вимогам МОН України до кваліфікаційних наукових праць, а саме Наказу МОН України №40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації», та вимогам, передбаченим 5-9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою КМУ від 12.01.2022 р. №44, а здобувач Носова Алла Миколаївна заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія.

Опонент:

завідувач кафедри хімії факультету
природничих наук Національного
університету «Києво-Могилянська академія»,
доктор технічних наук, професор



Поліна ВАКУЛЮК



