

ВІДГУК

офіційного опонента Гивлюда Миколи Миколайовича на дисертаційну роботу
Пастухова Павла Васильовича

«Зниження горючості полімерних матеріалів на основі модифікованих епоксидних смол», представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.02 – пожежна безпека

Актуальність теми. Однією з основних причин виникнення пожеж у народному господарстві є широке використання в якості конструкційних, оздоблювальних та захисних матеріалів полімерних речовин. Серед них, завдяки високій механічній міцності та теплостійкості, значну долю займають вироби на основі епоксиполімерних сполук, які в свою чергу завдяки можливості модифікації їхньої структури мінеральними та органічними речовинами можуть суттєво покращувати експлуатаційні властивості.

Питанням зниження горючості полімерів та композитів на їх основі за рахунок хімічної та фізичної модифікації присвячені роботи багатьох вчених (Адріанов Р.А., Ліпатов Ю.С., Брик М.Т., Яковлева Р.А. та інші), однак результати досліджень свідчать, що модифікування епоксиполімерів органомісними сполуками не дають очікуваних результатів. Тому, використання в якості модифікуючої речовин у сукупності з органічними сполуками, неорганічних (купрум (II) гідрооксокарбонату та їх вплив на експлуатаційні властивості епоксидних смол є актуальною задачею.

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

Дисертаційну роботу виконано у рамках реалізації «Концепції Державної цільової соціальної програми забезпечення пожежної безпеки на 2011-2015 роки», затвердженої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 29.12.2010 р. № 2348-р та «Державної цільової соціальної програми забезпечення пожежної безпеки на 2012-2015 роки» затвердженої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 01.06.2012 р. № 590 у рамках виконання науково-дослідної роботи ЛБУБЖД «Композиційні матеріали на основі епоксидних смол з пониженою горючістю» (державний реєстраційний №0116U005258)

Наукова новизна отриманих результатів. До числа наукових результатів, які визначають цінність даної роботи та відповідність вимогам ДАК України для кандидатських дисертацій, можна віднести наступне:

- науково обґрунтовано та експериментально підтверджено можливість модифікації епоксидної смоли поліетиленполіаміном і купрум (II) гідроксокарбонатом (20-40 мас. ч.) для зниження горючості та підвищення експлуатаційних властивостей;

- набуло подальшого розвитку уявлення про структуру модифікованого полімеру за рахунок введеного модифікатора, що створює можливість підвищення експлуатаційних властивостей отриманих матеріалів;

- вдосконалено технологію отримання теплостійких матеріалів з пониженою горючістю та підвищеними фізико-механічними властивостями.

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій. На основі сформульованих наукових положень та отриманих експериментальних даних встановлено шляхи зниження горючості епоксидних матеріалів шляхом модифікації антипіреном (купрум (II) гідроксокарбонатом) та їх вплив на експлуатаційні властивості.

Обґрунтованість та достовірність наукових результатів і висновків не викликає сумніву, оскільки дисертант під час виконання роботи використав комплекс сучасних методів фізико-хімічного аналізу, які включають стандартні апробовані методики досліджень якості сировини та зміни властивостей отриманого композиту у процесі дії високих температур та вогню. Експериментальні дослідження проводилися із залученням математичного планування та статистичної обробки даних. Проведено оптимізацію складу вихідної сировини з врахуванням експлуатаційних властивостей отриманого матеріалу.

Достовірність отриманих у роботі результатів досліджень підтверджено актом промислових випробувань розроблених складів композитів та розробленого проекту технічних умов і технологічним регламентом на застосування.

Тому, отриманні автором експериментальні результати, наукові положення, висновки та рекомендації вважаю достовірними та обґрунтованими.

Практичне значення дисертаційного дослідження полягає в тому, що автор на основі теоретичних та експериментальних досліджень запропонував нові склади композитів на основі модифікованих органічними та неорганічними матеріалами епоксидних композицій з пониженою горючістю, що не містить у своєму складі токсичних галогеновмісних сполук. Розроблено та оптимізовано склади композиту та технологічні параметри їх отримання. Результати досліджень апробовано та рекомендовано до впровадження в умовах ТДВ «Стрийавто».

Результати досліджень є значним доповненням даних у галузі створення теплостійких полімерних матеріалів.

Розроблено проект технічних умов та технологічний регламент виготовлення дослідної партії теплостійкого композиту.

Повнота опублікованих результатів роботи. Основні наукові положення дисертації повною мірою опубліковано у 5 фахових наукових виданнях ДАК України та 1 статті, включеної до наукометричної бази даних, обговорені на 5 науково-технічних конференціях. Їх кількість та науковий рівень повністю відповідає вимогам до кандидатських дисертацій.

Аналіз основного змісту дисертаційної роботи.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, визначено мету та задачі досліджень, висвітлено наукову новизну та завдання дисертаційного дослідження, практичне значення, результати апробації, публікації і її структуру.

Перший розділ дисертації присвячений аналізу наукових праць з питань отримання композитів на основі епоксидних смол з пониженою горючістю. Розглянуто питання впливу антипіренів на основі фосфор, нітроген, галогеновмісних сполук на горючість композитів. На основі проведеного аналізу

зроблено висновок про доцільність використання нових антипіренів, а саме неорганічної природи.

У другому розділі дисертації на основі відомостей про структурну будову солей купруму та їх можливість утворювати координаційні сполуки з епоксидними матеріалами підтверджено принципово новий підхід у створенні композитів з пониженою горючістю. Дана характеристика вихідних матеріалів для отримання епоксидного композиту та обґрунтовано і описано методи фізико-хімічних та фізико-механічних досліджень.

Третій розділ дисертації присвячений вивченню закономірностей тверднення епоксидних смол у присутності неорганічного антипірена та його вплив на пожежну небезпеку отриманого композита. Встановлено, що вирішальними фактором при формуванні епоксиполімерного матеріалу з пониженою горючістю є зв'язування негорючої неорганічної солі купрум (II) гідроксикарбонату з горючим нітрогенвмісним затвердним ком міцним координаційними зв'язками. Методами фізико-хімічного аналізу встановлено вплив антипірена на показники пожежної небезпеки отриманих композитів. Підтверджено зміщення на 45 градусів температури початку деструкції модифікованого епоксиполімерного композиту та само згасаючий характер процесу його горіння. Визначено вплив антипірена на температуру займання, самозаймання та швидкість поширення полум'я для запропонованого складу епоксиполімерного композиту.

У четвертому розділі наведено результати експериментальних досліджень впливу антипірена–затвердника на поверхневу твердість, водопоглинання та фізико-механічні властивості отриманих епоксиполімерних композитів. Доведено, що введення купруму (II) гідроксиду у полімерні епоксидні матеріали знижує їх сорбційну здатність та швидкість поширення вогню і підвищує температуру займання і самозаймання. Запропонована технологічну схему отримання теплостійких епоксиполімерних композитів з підвищеною пожежною безпекою.

У додатках наведено акт промислової апробації розроблених складів епоксидних сполук пожежної горючості, проект технічних умов та технологічний регламент виготовлення.

У цілому робота написана грамотно згідно прийнятих технічних термінів, викладена у логічній формі та в повній мірі проілюстрована. Зміст автореферату по суті за структурою відповідає основним положенням дисертації

Зауваження щодо дисертаційної роботи:

1. У розділі 1 бажано було б конкретно вказати вплив органічних та неорганічних антипіренів на горючість епоксиполімерних композитів. Також, згідно вимог до оформлення літературного огляду не рекомендується додавати посилання підряд більше ніж 2 джерела (ст. 23 [34-37], ст. 29 [50-56] і т.д.).

2. У розділі 2 при описі методики визначення міцності композитів на розрив необхідно було б вказати розміри зразка для випробувань. При цьому міцність на розрив композиту (рис. 4.2., стор. 91 та рис. 6 автореферат, стор. 14) вказані у МН/м^2 . Відомо, що Н/м^2 рівний Па.

3. Не відомо, чому у дисертації (табл.3.1., стор. 31, табл.3.2., стор. 69, табл1., схема 1 автореферату і т.д.) введений антипірен наводите формулою CuCO_3 . Наскільки відомо, Ви вводите у склад композицій $(\text{CuOH})_2 \text{CO}_3$.

4. Не дано пояснень чи впливає процес деструкції антипірена при $154-190^\circ\text{C}$ з втратою маси 21,6% на фізико-механічні властивості отриманого композита (стор. 63)? Чи впливає згоряння виділеного гідрогену (стор. 64) на горючість композиту?

5. Не зрозуміло за рахунок яких процесів (рис. 4.1., стор.89, рис. 6 автореферат) при підвищенні вмісту антипірена (купрум II гідроксокарбонату) проходить підвищення твердості композиту. Адже відомо, що вихідний антипірен володіє низькою мікротвердістю.

6. У роботі бажано бути обґрунтувати економічну доцільність отримання розроблених складів теплостійких композитів, а не наводити тільки розрахунок вартості вихідних матеріалів (стор. 98).

Однак вказані зауваження не мають принципового характеру та не знижують наукову цінність роботи.

Висновок. В результаті розгляду дисертаційної роботи, яка є завершеною науковою працею отримано нові науково обґрунтовані результати, які в сукупності дозволили вирішити актуальну науково-практичну задачу щодо підвищення пожежної небезпеки модифікованих епоксидних композитів.

За актуальністю, ступенем обґрунтованості наукових положень та висновків, наукову та практичну цінність, рівнем отриманих результатів та висновків, повнотою їх викладення в опублікованих працях, дисертація відповідає кваліфікаційним вимогам згідно пункту 9, 11 положення «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», а її автор а її автор Пастухов Павло Васильович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.02 – пожежна безпека.

Офіційний опонент
доктор технічних наук, професор,
кафедри будівельного виробництва
Інституту будівництва та інженерії
довкілля Національного університету
„Львівська політехніка”

Гивлюд М.М.

Особистий підпис д.т.н., професора Гивлюд М.М. “засвідчую”:

Вчений секретар
Національного університету
„Львівська політехніка”



Брилинський Р.Б.