

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Азадський університет
Каракалтакський державний університет
Київський національний університет технологій та дизайну
Луцький національний технічний університет
Національна металургійна академія України
Національний університет «Львівська політехніка»
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Одеський національний політехнічний університет
Сумський національний аграрний університет
Східно-Казахстанський державний технічний
університет ім. Д. Серікбаєва
Технічний університет Кошице
Українська асоціація якості
Українська інженерно-педагогічна академія
Університет Барода
Університет ім. Й. Гуттенберга
Університет «Politechnika Świętokrzyska»
Харківський національний університет
міського господарства ім. О. М. Бекетова
Херсонський національний технічний університет

СИСТЕМИ РОЗРОБЛЕННЯ ТА ПОСТАНОВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ НА ВИРОБНИЦТВО. ІНДУСТРІЯ 4.0. СУЧАСНИЙ НАПРЯМОК АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ОБМІНУ ДАНИМИ У ВИРОБНИЧИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції
(м. Суми, 22–26 травня 2017 року)



Сайт конференції: <http://srpv.sumdu.edu.ua>.

Суми
Сумський державний університет
2017

У ході проведених досліджень встановлено, що введення БВ до основного наповнювача (ВВ) призводить до погіршення фізико-механічних властивостей, в той час як значно збільшується зносостійкість ПТФЕ-матеріалу з бінарним наповнювачем.

Одержані дані дозволяють зробити загальний висновок, що механічна активація як матриці, так і наповнювачів є перспективним методом підвищення фізико-механічних та триботехнічних властивостей композитів на основі ПТФЕ [4, 5].

Список літератури

1. Handbook of fluoropolymer science and technology / edited by D.W. Smith, S.T. Iacono, S.S. Iyer. – Hoboken : Wiley, 2014. – 646 p.
2. http://sumdu.edu.ua/images/stories/scientific_inf/research/report/final2016-Diadiura.pdf
3. Singha K. A short review on basalt fiber / K. Singha // International Journal of Textile Science. – 2012. – №1 (4). – P. 19–28.
4. Structural conformation of polytetrafluoroethylene composite material / O.A. Budnik, A.F. Budnik, V.A. Sviderskiy, K.V. Berladir, P.V. Rudenko // Chemistry & Chemical Technology. – 2016. – Vol. 10, No. 2. – P. 241–246.
5. Berladir K.V. Designing and examining polytetrafluoroethylene composites for tribotechnical purposes with activated ingredients / K.V. Berladir, V.A. Sviderskiy // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2016. – № 6 (84). – P. 14–21.

ДО ПИТАННЯ ПРО ТЕРМОДИНАМІЧНУ СУМІСНІСТЬ МОДИФІКОВАНИХ ЕПОКСИКОМПОЗИТІВ

*Савчук П.П., д.т.н., професор, Кашицький В.П., к.т.н., доцент, Боярська І.В.,
к.т.н, асистент, Матрунчик Д.М., аспірант
Луцький національний технічний університет, м. Луцьк*

Розробка складу та технології формування захисних покриттів на основі полімерних композиційних матеріалів, що вирізняються високими механічними, хімічними та експлуатаційними властивостями є одною з головних задач для ефективного розвитку сучасної машинобудівної галузі [1-2]. Вирішення даної проблеми полягає у якісному виборі полімерної матриці та наповнювачів, які забезпечать покращення фізико-механічних властивостей в'язучого за умови виникнення міцних адгезійних зв'язків між компонентами системи. Використання епоксидних олігомерів в якості в'язучого дозволить отримати технологічні покриття, які характеризуються високою хімічною стійкістю, адгезією до твердофазних складових композиційної системи та поверхні металевої підложки, а також можливістю

піддаватися модифікації при термодинамічному суміщенні рідкофазних полімерів.

Метою даної роботи є проведення комплексну оцінку впливу модифікаторів при мультифазному наповненні системи на фізико-механічні властивості.

Як основний компонент при формуванні епоксидних матриць вибрано діановий олігомер марки ЕД-20 (ГОСТ 10587-84), що представляє собою високов'язку прозору рідину. Для зшивання епоксидних композицій використано твердник поліетиленполіамін ПЕПА (ТУ 6-05-241-202-78). Як модифікатор застосували – 3,3¹-(1,4-фенілен)біс(2-хлоропропіонітрилу) (ГОСТ 5234-78).

Границю адгезійної міцності при нормальному відриві визначали за ГОСТ 14759-69. Дослідження проводили на розривній машині марки УММ-5 при швидкості переміщення нижньої траверси 2 мм/хв.

При визначенні границі міцності на зсув (ГОСТ 14760-69) використовували пластини із сталі 45 розміром 80x10x2 мм. Площа торцевої поверхні склеювання грибків (пластин) складала 2 см².

Границю міцності на згин та теплостійкість за Мартенсом визначали за методикою [3]. Границю міцності на стиск визначали за ГОСТ 4651-82.

Залишкові напруження визначали консольним методом за ГОСТ 13036-67. Покриття наносили на пластинку-основу з пружної сталі з відомими фізико-механічними характеристиками розміром 80x15 мм, товщиною 0,25...0,3 мм.

ІЧ-спектри реєстрували на спектрофотометрі марки “IRAffinity-1” (Японія) у ділянці частот 400 – 4000 см⁻¹ однопроменевим методом у відбитому світлі. Розгортку спектру за хвильовими числами $\lambda^{-1} = \nu$ здійснювали на діаграмі у межах 225 мм у діапазоні вибраних частот. Хвильові числа визначали за допомогою комп'ютерної програми IRsolution [4].

При дослідженні впливу вмісту модифікатора у діапазоні концентрацій від $q = 0,10 \text{ mass.}\%$ до $q = 2,00 \text{ mass.}\%$ на властивості епоксидної матриці, встановлено оптимальний вміст 3,3¹-(1,4-фенілен)біс(2-хлоропропіонітрилу) у матриці з поліпшеними адгезійними і когезійними властивостями, який складає $q = 0,10 \text{ mass.}\%$ на 100 mass.% олігомеру ЕД-20. Така матриця має наступні властивості: адгезійна міцність при відриві – $\sigma_a = 25,7 \text{ МПа}$, адгезійна міцність при зсуві – $\tau = 12,3 \text{ МПа}$, залишкові напруження – $\sigma_z = 2,1 \text{ МПа}$, руйнівні напруження при згинанні – $\sigma_{z2} = 90,0 \text{ МПа}$, модуль пружності при згинанні – $E = 2,94 \text{ ГПа}$, теплостійкість – $T = 346 \text{ К}$.

Методом ІЧ-спектрального аналізу було досліджено природу хімічних зв'язків, які виникають при структуроутворенні модифікованої матриці. Встановлено міжмолекулярну взаємодію модифікатора 3,3¹-(1,4-фенілен)біс(2-хлоропропіонітрилу) з макромолекулами епоксидного зв'язувача, про що свідчить зміщення смуги поглинання при $\nu = 759,95 \text{ см}^{-1}$ у бік більших хвильових чисел відносно вихідної матриці. Це вказує на

взаємодію СІ-груп модифікатора при термічному зшиванні. Встановлено “розщеплення” смуг поглинання модифікованої матриці у діапазоні хвильових чисел: $\nu = 2318,44 \dots 2353,16 \text{ cm}^{-1}$, $\nu = 2819,93 \dots 3035,96 \text{ cm}^{-1}$ та $\nu = 3672,47 \dots 3734,19 \text{ cm}^{-1}$ свідчить про взаємодію активних груп модифікатора і ланцюгів епоксидного олігомера. В результаті формуються композити з підвищеними показниками фізико-механічних і теплофізичних властивостей.

Список літератури

1. Савчук П.П., Рудь В.Д., Кашицький В.П., Мельник О.Д. Оптимізація складу та дослідження впливу різнофункціональних наповнювачів на зносостійкість епоксикомпозиту // Наукові нотатки. – 2001. – Випуск 9. – С. 244-249.
2. Полімерні композиційні матеріали в ракетнокосмічній техніці: Підручник / Джур Є.О., Кучма Л.Д., Манько Т.А., Ситало В.І. – К.: “Вища освіта”, 2003. – 399 с.
3. Григорьев А.П., Федотова О.Я. Лабораторный практикум по технологии пластических масс: В 2 ч. / Изд. 2-е, перероб. и доп. Поликонденсационные и химически модифицированные пластические массы. М.: Высшая школа, 1977. – Ч. 2. – 264 с.
4. Казицына Л.А. Применение УФ-, ИК- и ЯМР-спектроскопии в органической химии: учеб. пособие для вузов / Л.А. Казацына, Н.Б. Куплетская. – М: Высш. школа, 1971. – 264 с.

ВПЛИВ ПОРОШКІВ ГРАФІТУ НА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕПОКСИКОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ

*Садова О.Л., к.т.н., асистент, Кашицький В.П., к.т.н., доцент,
Лющук О.М., аспірант
Луцький національний технічний університет, м. Луцьк*

В сучасній науці закладений значний технічний потенціал, що дозволяє отримувати полімеркомпозитні матеріали з підвищеними фізико-механічними та експлуатаційними характеристиками шляхом регулювання складу та технології формування. Застосування полімерів у чистому вигляді є малоефективним через формування гомогенної структури, яка в основному забезпечує експлуатацію виробів у вузькому діапазоні зовнішнього впливу. Зокрема впровадження полімерів в триботехніці є обмеженим, оскільки лише окремі з них здатні забезпечити високі триботехнічні характеристики.

Покращити експлуатаційні властивості полімерів, які мають високі фізико-механічні характеристики, можливо шляхом введення спеціальних добавок, які повинні мати високу сумісність до компонентів системи. Вибір і застосування твердих мастильних наповнювачів в композитах на основі