

УДК 678.026.3: 678.674.4: 620.178.5

В. О. Хромишев

Мелітопольський державний педагогічний університет,
хіміко-біологічний факультет, кафедра хімії та хімічної технології
вул. Леніна, 20, Запорізька область, Мелітополь, 72312, Україна

**ПОЛІМЕРНИЙ КОМПОЗИЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ
ДЛЯ АНТИКОРОЗІЙНИХ ПОКРИТТІВ**

Робота присвячена розробці антикорозійних покриттів на основі ненасичених поліестерних олігомерів та відходів промисловості. Встановлені оптимальні рецептури полімерних композиційних матеріалів (ПКМ) та досліджено вплив механоактиваційної обробки наповнювача на хімічну стійкість розроблених ПКМ.

Ключові слова: полімерний композиційний матеріал, олігоестермалеїнат, гальванічні відходи, механоактиваційна обробка.

Розробка нових довговічних високоякісних матеріалів і обладнання для хімічної промисловості вирішує економічні та екологічні проблеми. Довговічність хімічного обладнання можна досягнути шляхом використання полімерних композиційних матеріалів (ПКМ) з підвищеною хімічною стійкістю. При використанні ПКМ нагальною потребою стає не тільки підвищення хімічних та фізико-механічних властивостей ПКМ, але і збереження їх в умовах зволоження та дії агресивних середовищ. Досягнення сучасної техніки і технології відкривають широкі можливості фізичного впливу на ПКМ на різних стадіях отримання ПКМ і надання йому комплексу стабільних експлуатаційних властивостей.

Ефективним напрямком переробки промислових відходів може бути механоактиваційна обробка (МАО). Під час дії МАО в матеріалі можуть відбуватися хімічні процеси, обумовлені хімічним складом матеріалу, середовищем обробки та енергією, яка вноситься. Обладнання МАО забезпечує можливість отримання матеріалів з різним фазовим та структурним станом та високим рівнем споживчих властивостей. Є дані про ефективне сполучення механоактиваційної обробки з опроміненням термопластичних полімерів з метою їх диспергування. Але механоактиваційна обробка зовсім не вивчалась стосовно термореактивних полімерів, насамперед, поліестерних композиційних матеріалів з дискретними наповнювачами. А саме цей метод дає можливість підвищити хімічну стійкість та фізико-механічні властивості полімерних матеріалів.

Матеріали і методи дослідження

Об'єктами дослідження промислова хімічно стійка поліестерна смола марки ПН-15 (56%-ний стирольний розчин олігоестермалеїнату), полімерні композиційні матеріали на основі цієї смоли марки та тверді відходи ванн хромування.

До твердих відходів гальваніки відносять усі залишки, що за різними причинами не можуть бути повернені до основної технології. Це концентрати та шлами після очищення гальванічних ванн, відпрацьовані допоміжні розчини, надлишки робочих електролітів, а також продукти очищення стічних вод.

Механоактиваційну обробку наповнювачів здійснювали на вібраційному кульовому млині циліндричної форми (діаметр — 75 мм, довжина 95 мм). Використовувались сталі кульки діаметром 5 мм. Коефіцієнт заповнення об'єму млина кульками, які розмелюють, складає 75%. Співвідношення маси кульок до маси наповнювача 40:1, діаметр сталі кульок 5 мм. Частота коливання дорівнює 11–12 Гц, амплітуда коливання — 2 мм, тривалість обробки — 0,5 години. Розмір часток наповнювача після механоактиваційної обробки складає в середньому 20 нм.

Результати дослідження та їх аналіз

Поліпшення фізико-механічних властивостей поліестерних композиційних матеріалів після механоактиваційної обробки наповнювача пояснюється, насамперед, збільшенням дисперсності та однорідності суміші, що дозволяє отримати гомогенний матеріал. Крім цього механоактиваційна обробка призводить до зниження структурної та хімічної неоднорідності наповнювача. Таким чином, завдяки механоактиваційній обробці наповнювача відбувається значне поліпшення фізико-механічних та хімічних показників матеріалу.

В ході експерименту досліджували вплив твердих відходів ванн хромування на фізико-механічні властивості поліестеру (табл.). Як видно з таблиці, композиційний матеріал з твердими відходами ванн хромування як наповнювач має низькі фізико-механічні показники. Але під час попередньої механоактиваційної обробки наповнювача ці показники різко збільшуються.

Таблиця

Вплив механоактиваційної обробки наповнювача на фізико-механічні властивості поліестерного композиційного матеріалу

Вміст наповнювача, мас.ч.	Руйнуюча напруга при згині, МПа		Твердість за Барколом, в. о. т.	
	до обробки	після обробки	до обробки	після обробки
5	29,6	48,2	24,9	68,6
10	25,4	46,5	20,7	65,7
15	19,3	43,3	17,4	60,5
25	15,2	38,5	12,7	52,4
50	9,7	33,8	9,7	46,4

Аналіз результатів експерименту свідчить, що оптимальний вміст твердих відходів гальваніки складає 5–15 мас. ч. Як видно з таблиці, при оптимальному вмісті наповнювача руйнуюча напруга при згині зростає в середньому на 60–130%, а твердість за Барколом у 2,8–3,3 рази.

Виявлено, що під час механоактиваційної обробки твердих відходів ванн хромування відбуваються зміни структури та складу твердих відходів ванн хромування.

Для виявлення фазового складу був проведений рентгенографічний аналіз відходів. Розрахунки рентгенограм проводили за стандартною методикою [1] і за допомогою програми «Ident» (якісний аналіз) на комп'ютері. Можливі β-лінії відокремлювали, з огляду на інтенсивність у співвідношеннях:

$$\left(\frac{d}{n}\right)_{\alpha} \cdot 0,907 = \left(\frac{d}{n}\right)_{\beta}; \frac{I_{\alpha}}{I_{\beta}} \approx 0,5.$$

Отриманий ряд $\frac{d}{n}$ міжплощинних віддалей порівнювався зі стандартними рядами, взятими з ASTM-ICPDS [2]. Ідентифікацію розрахованих $\frac{d}{n}$ рентгенограм для багатофазних зразків проводили методом Ханавальта, скориставшись картками ASTM, які були взяті з каталогу [3]. Рентгеновський аналіз твердих відходів ванн хромування зводився до ідентифікації дифракційних ліній за умови врахування даних про хімічний склад. З метою уточнення отриманої дифрактограми був також проведений флуоресцентний рентгеноспектральний аналіз. Спектральний аналіз проводився на рентгенофлуоресцентному спектрометрі EX-6500. Розшифрування дифрактограми показала, що в твердих відходах є кристалічний компонент, який досить добре збігається з даними для сполуки $PbCrO_4$, а також не виключена присутність невеликої кількості сполук Cr_2O_3 і Fe_2O_3 . Всі інші металовмісні включення знаходяться у аморфному стані. Вміст сполук свинцю може бути пояснений тим, що під час хромування в розчині сірчаної та хромової кислот з використанням свинцевого анода, останній руйнується. При подальшій нейтралізації шламу в лужному середовищі очевидно і утворюється $PbCrO_4$. Таким чином внаслідок дії механоактиваційної обробки змінюються склад та кількість кристалічних компонентів у відходах ванн хромування.

Отже, механоактиваційна обробка дисперсного наповнювача у кульових млинах значно підвищують фізико-механічні та хімічні показники поліестерних композиційних матеріалів. Таким чином, можна зробити висновок, що механоактиваційна обробка є ефективними та економічними методом фізичної модифікації полімерних композиційних матеріалів і повинні знайти широке використання у виробництві ПКМ та виробів на їх основі, насамперед під час виготовлення антикорозійного обладнання для різних галузей промисловості.

Література

1. Горелик С. С. Рентгенографический и рентгенооптический методы исследований. — М.: Металлургия. - 1988.-498с.
2. Каталог ASTM-ICPDS. Powder Met. — 1986. — 4230 p.
3. Уманский С. В., Скаков Ю. А., Горелик С. С. Анализ аморфной структуры с помощью рентгенографических методов. — М.: Металлургия. — 1986. — 520 с.

В.А. Хромишев

Мелитопольский государственный педагогический университет,
химико-биологический факультет, кафедра химии и химической технологии
ул. Ленина, 20, Запорожская область, Мелитополь, 72312, Украина

ПОЛИМЕРНЫЙ КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ АНТИКОРРОЗИОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Резюме

Работа посвящена разработке антикоррозийных покрытий на основе ненасыщенных полиэфирных олигомеров и отходов промышленности. Установлены оптимальные рецептуры полимерных композиционных материалов (ПКМ) и исследовано влияние ме-

ханоактивационной обработки наполнителя на химическую стойкость разработанных ПКМ.

Ключевые слова: полимерный композиционный материал, олигоэфирмалеинат, гальванические отходы, механоактивационная обработка.

V. A. Khromyshev

Melitopol State Pedagogical University,
chemical and biological faculty, Department of chemistry and chemical technology ĭ
Lenin St., 20, Zaporozhye region, Melitopol, 72312, Ukraine

POLYMER COMPOSITION MATERIAL FOR ANTICORROSION COATINGS

Summary

The optimum recipes of polymer composition materials on the basis of polyester connector have been investigated. The chemical stability of polymer composition materials is investigated and it was stated that mechanical activation processing of filler influences on physical, mechanical and working properties of researched polymer composition materials.

Keywords: polymer composition material, oligoestermaleate, galvanic wastes, mechanical activation processing.

Thank you for evaluating AnyBizSoft PDF Splitter.

A watermark is added at the end of each output PDF file.

To remove the watermark, you need to purchase the software from

<http://www.anypdftools.com/buy/buy-pdf-splitter.html>