SECTION 12.
CHEMISTRY, CHEMICAL ENGINEERING AND BIOENGINEERING

Яцюк Віталій Миколайович
канд.х.наук, заступник завідувача відділу досліджень матеріалів, речовин і виробів
Тернопільський науково-дослідній експертно-криміналістичнй центр МВС України, Україна

Яцюк Яна Віталіївна
здобувач вищої освіти хіміко-біологічного факультету
Тернопільський національнй педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, Україна

МОДИФІКОВАНІ ЕПОКСИДНІ КОМПОЗИТИ ЯК ПЕРСПЕКТИВНІ ЛАКО-ФАРБОВІ ПОКРИТТЯ ІЗ ПОКРАЩЕНИМИ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

З розвитком виробництва металів та сплавів зростає попит на використання покриттів, як засобів захисту матеріалів від корозійного руйнування. Серед відомих захисних покриттів (металевих і неметалевих) за властивостями, наявністю сировинної бази зв'язувачів і компонентів на території України, простотою технології формування і нанесення та, враховуючи експлуатаційні характеристики, найбільш перспективними є використання покриттів з покращеними властивостями. Важливе значення при експлуатації і ремонті засобів транспорту, у тому числі й річкового та морського, має застосування полімерних композитних матеріалів (КМ) та захисних покриттів на їх основі. [1]

У першу чергу, актуальними є питання, що стосуються підвищення надійності роботи й відповідно експлуатаційних характеристик елементів технологічного обладнання, які піддаються статичним та динамічним навантаженням, що є першопричиною їх зношування і корозії. Широкий спектр зовнішніх та внутрішніх факторів, які впливають на характеристики структури деталей, і, як наслідок, визначають їх надійність, передбачає використання нових матеріалів, що відзначаються комплексом підвищених характеристик. Перспективою використання таких матеріалів є можливість їх застосування у критичних умовах експлуатації деталей та механізмів, що є важливим і актуальним при ремонті засобів морського та річкового транспорту в умовах рейсу. [2]

На сьогодні одним з найбільш розповсюджуваних зв'язувачів є епоксидний діановий олігомер ЕД-20, який характеризується можливістю зшивання при низьких температурах, високим показниками адгезійної міцності до металевої основи, поліпшеними фізико-механічними властивостями. Разом з тим останнім часом широко і ефективно використовують синтезовані модифікатори на основі ароматичних амінів, нітрилів, амідів диетилдитіокарбаматів, які характеризуються реакційною здатністю до взаємодії з макромолекулами епоксидного олігомеру завдяки значній кількості активних груп. [3-4]**.**

Такі модифікатори при введенні у епоксидний олігомер водночас можуть бути і каталізаторами, що активують процес гелеоутворення. Причому доцільно вводити такі модифікатори за незначного вмісту (до 5 %), що дозволить не лише пришвидшити міжфазові процеси полімеризації, але й поліпшити властивості матриці. [5]

Для зшивання епоксидних композицій використано твердник поліетиленполіамін - ПЕПА, що дозволяє затверджувати матеріали при кімнатних температурах. Відомо що ПЕПА є низькомолекулярною речовиною, яка складається з таких взаємозв'язаних компонентів: $[-CH_2-CH_2-NH-]_n$. Різні стадії зшивання моделювали і досліджували при введенні твердника у композицію за стехіометричного співвідношення компонентів (10 мас.ч. на 100 мас. ч епоксидного олігомеру ЕД-20) з метою визначення оптимального для відповідних характеристик співвідношення компонентів у системі «зв'язувач – модифікатор». [6-7]

При використані вище згаданих мадифікаторів змінюється структура полімерних композитних матеріалів що прзводить до покращення фізико-механічних та теплофізичних властивості епоксидної матриц.

На основі даних модифікаторів розроблено технологічний процес формування та нанесення нанокомпозитних епоксидних захисних покриттів, що підвищують стійкість до гідроабразивного зношування та корозійної тривкості деталей дейдвудних комплексів та корпусів середньогабаритних суден, які експлуатуються в умовах впливу агресивних середовищ при динамічних навантаженнях. [8]

Впровадження розроблених матеріалів і технологічного регламенту їх формування та нанесення дозволяє відмовитись від використання традиційних ґрунтовок і покриттів, що забезпечує отримання значного економічного ефекту.

Список використаних джерел:

1. Buketov A. V. Nanomodified dispersed particles- and synthetic fibers-filled epoxy composite materials for the metal-polymer tribosystems of transport vehicles / A. V. Buketov, D. O. Zinchenko, S. O. Smetankin // Nanomechanics Science and Technology: An International Journal. – 2017. – Vol. 8. – P. 41–54.
2. Buketov A. Enhancing performance characteristics of equipment of sea and river transport by using epoxy composites / A. Buketov, P. Maruschak, O. Sapronov, D. Zinchenko, V. Yatsyuk, S. Panin // Transport. – 2016. – Vol. 31 (3). – P. 333–342.
3. Исследование влияния 1,4-бис(N,N-диметилдитиокарбамато)бензена на механические свойства эпоксидной матрицы / А. В. Букетов, А. А. Сапронов, В. Н. Яцюк, Б. Д. Грищук, В. С. Барановский // Пластические массы. – 2014. – № 3-4. – С. 26–34.
4. Исследование влияния модификатора 4,4'-метиленбис(4,1 фенилен)бис(N,N-диетилдитиокарбамата) на структуру и свойства эпоксидной матрицы / А. В. Букетов, А. А. Сапронов, В. Н. Яцюк, В. О. Скирденко // Пластические массы. – 2014. – № 7-8. – С. 9–16.
5. Исследование влияния модификатора 2-метил-2-тиоцианато-3(4-тиоцианатофенил)пропиоамида на структуру и свойства эпоксидной матрицы / А. В. Букетов, Н. В. Браило, А. А. Сапронов, В. Н. Яцюк, А. В. Акимов // Механика композиционных материалов. – 2014. – Т.20, Вып. 4. – С. 539–554.
6. Influence of deformation process in material at multiple cracking and fragmentation of nanocoating / P. O. Maruschak, S. V. Panin, S. R.I gnatovich [et al] // Theoretical and Applied Fracture Mechanics. – 2012. – № 57. – P. 43–48.
7. Пономарев А. Н. Технологии микромодификации полимерных и неорганических композиционных материалов с использованием наномодификаторов фуллероидного типа / А.Н. Пономарев// Труды международной конференции ТПКММ. – Москва. – 2003. – С. 508–518.
8. Оценки эффекта усиления при наполнении эпоксидных связующих наноразмерными частицами различной природы (компьютерные прогнозы) / Ю. Г. Яновский, Е. А. Никитина, С. М. Никитин [и др.] // Механика композиционных материалов и конструкций. – 2014. – Т.20, №1. – С. 34–57.