3. Elmore J. D., Kincaid D. S., Komar P. C., Nielsen, J. E. Waterborne epoxy protective coatings for metal. Journal of Coatings Technology. 2002. 74(8). pp. 63–72. doi:10.1007/bf02697969.

4. Buketov A.V., Sapronova A.V., Sapronov O.O., Buketova N.M., Sotsenko V.V., Brailo M.V., Yakushchenko S.V., Maruschak P.O., Panin S.V., Smetankin S.O., Kulinich A.G., Kulinich V.G. Influence of the structure of epoxy composite filled with discrete fibers on impact fracture of vehicle parts. Composites: Mechanics, Computations, Applications: An International Journal. 2020. Vol. 11. № 2. pp. 113–127. doi: 10.1615/CompMechComputApplIntJ.2020031192).

5. Яцишин О.І., Червінський Т.І., Братичак М.М. Вивчення структурування епоксидної смоли ЕД-20 у присутності реакційноздатних олігомерів. Вісник Львівської політехніки. Хімія, технологія речовин та їх застосування. 2012. № 726. С. 467-471.

6. Buketov A.V., Sapronova A.V., Braila M.V., Sotsenko V.V., Yurenin K.Yu., Antonio B. Polymer composites for improving the resource of pipeline transport. Journal of Hydrocarbon Power Engineering. 2018. Vol. 5(2). P. 43-49.

7. Сапронова А.В. Вплив вмісту органічних волокон у епоксидному зв’язувачі на показники адгезійної та когезійної міцності покриттів транспортної техніки. Науковий вісник ХДМА. 2019. №1(20). С. 141-151.

УДК 667.64:678.026

Сапронов О., Воробйов П., Соценко В.
Херсонська державна морська академія, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ КОРОЗІЙНОЇ ТРИВКОСТІ ЕПОКСИДНИХ КОМПОЗИТІВ У ПРИРОДНИХ УМОВАХ

Sapronov O., Vorobiov P., Sotsenko V.
Kherson State Maritime Academy

STUDY OF CORROSION DURABILITY OF EPOXY COMPOSITES IN NATURAL CONDITIONS

Ключові слова: захисне покриття, дефекти покриття, зміна маси, річкова вода, крайова корозія
Keywords: protective coating, coating defects, weight change, river water, marginal corrosion

Корозія металів завдає значних економічних витрат в різних галузях промисловості, у тому числі і в суднобудуванні. При цьому корозійне руйнування може охоплювати як всю поверхню металу, так і окремі ділянки. Це призводить до зниження міцності окремих ділянок поверхонь транспорту, що у свою чергу зменшує його надійність. Серед основних методів протикорозійного захисту найбільш перспективним є використання неметалевих захисних покриттів. Тому, розробка та дослідження нових антикорозійних епоксидних покриттів є актуальним завданням сучасного полімерного матеріалознавства [1-3].

Для формування захисних покриттів використовували епоксидний діановий оліґомер марки ЕД-20, твердник поліетиленполіамін ПЕПА. Для поліпшення властивостей захисних покриттів використовували два наповнювачі у комплексі (суміш дискретних органічних волокон і антиагломеруючу добавку Hydropho biervnsmittel), оптимальний вміст який вибрано на основі математичного планування експерименту з використанням прикладного пакету STATGRAPHICS® Centurion XVI [4-7].

Досліджували чотири варіанти антикорозійних епоксидних покриттів: АЕП 1 – епоксидна матриця; АЕП 2 (СДОВ (0,010 мас.ч.) + HDBS (30 мас.ч.); АЕП 3 (СДОВ (0,025 мас.ч.) + HDBS (20 мас.ч.); АЕП 4 (СДОВ (0,025 мас.ч.) + HDBS (10 мас.ч.). Корозійну тривкість досліджували у природних умовах під впливом річкової води і змінних температур у діапазоні ΔT = (258…298) ± 2 К впродовж τ = 250 діб. Проводили якісний аналіз (наявність дефектів) і кількісний (зміна маси в інтервалі часу). При досліджені корозійної стійкості розроблених матеріалів використовували річкову (Дніпрову) воду. Дослідження проводили на гідробіологічній станції м. Херсон.

Якісний аналіз (за діапазону температур ΔT = (258…298) ± 2 К) дозволяє констатувати про високу корозійну стабільність розроблених матеріалів на основі епоксидного зв'язувача з різними за природою добавками (АЕП 1; АЕП 2; АЕП 3) у агресивному середовищі при знакозмінній температурі, позаяк крайової корозії, відшарування покриття, розтріскування не спостерігали. Спостерігали корозійне руйнування поверхні металу не захищеного захисним покриттям. Однак кількісний аналіз дозволив встановити зміну маси покриттів після експериментальних досліджень. Вважали, що в середовищі річкової води відбувається сорбція води епоксидною матрицею, таким чином використання не наповнених полімерів не є актуальним. У такому випадку можливе проникнення вологи на границю поділу фаз покриття – металева основа. Тоді, як раціональне ведення у полімерну матрицю волокнисто-дисперсної добавки сприяє підвищенню хімічної стійкості до агресивного середовища, що пояснюється зменшенням долі полімеру в об'ємі композиту.

Висновки. На основі кількісного і якісного аналізу корозійної стійкості розроблених покриттів у природних умовах (ΔT = (258…298) ± 2 К впродовж τ = 250 діб) встановлено, незначну зміну маси (Δm = 0,02%) та відсутність дефектів при випробовуванні матеріалу, що містить у своєму складі наступні компоненти: суміш дискретних органічних волокон – q = 0,025 мас.ч. та антиагломеруючу добавку hydropho biervnsmittel – q = 20 мас.ч. Отримані результати випробовування у природних умовах корелюють із результатами дослідження корозійної стійкості у лабораторних умовах, що свідчить про високі показники антикорозійних властивостей.

Література:

1. A. Zayed, Y. Garbatov, C. Guedes Soares: Reliability of ship hulls subjected to corrosion and maintenance. Struct Saf. 2013. 43. pp 1-11.
2. Сапронов О.О. Підвищення антикорозійних характеристик деталей суднових енергетичних установок за рахунок використання епоксикомпозитних покриттів**.** Наукові нотатки. 2014. Випуск 47. С. 176-181.
3. Elmore J. D., Kincaid D. S., Komar P. C., Nielsen, J. E. Waterborne epoxy protective coatings for metal. Journal of Coatings Technology. 2002. 74(8). pp. 63–72.
4. Сапронова А.В. Вплив вмісту органічних волокон у епоксидному зв'язувачі на показники адгезійної та когезійної міцності покриттів транспортної техніки. Науковий вісник ХДМА. 2019. №1(20). С. 141-151.
5. Buketov A.V., Sapronova A.V., Sapronov O.O., Buketova N.M., Sotsenko V.V., Brailo M.V., Yakushchenko S.V., Maruschak P.O., Panin S.V., Smetankin S.O., Kulinich A.G., Kulinich V.G. Influence of the structure of epoxy composite filled with discrete fibers on impact fracture of vehicle parts. Composites: Mechanics, Computations, Applications: An International Journal. 2020. Vol. 11. № 2. pp. 113–127.
6. Яцишин О.І., Червінський Т.І., Братичак М.М. Вивчення структурування епоксидної смоли ЕД-20 у присутності реакційноздатних олігомерів. Вісник Львівської політехніки. Хімія, технологія речовин та їх застосування. 2012. № 726. С. 467-471.
7. Buketov A.V., Sapronova A.V., Braila M.V., Sotsenko V.V., Yurenin K.Yu., Antonio B. Polymer composites for improving the resource of pipeline transport. Journal of Hydrocarbon Power Engineering. *2018. Vol. 5(2). P. 43-49.*