

УДК 678.026

Куждеба І.¹ – ст. гр. МГ – 300, Кобельник Р.²

¹ВСП «Тернопільський фаховий коледж ТНТУ імені Івана Пулюя»

²Національний університет «Києво-Могилянська академія»

ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРКОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ У ПРОМИСЛОВОСТІ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗУВАЧІ РІЗНОЇ ПРИРОДИ

Науковий керівник: к.т.н. Кобельник О.С.

Kuzhdeba I.¹, Kobelnyk R.²

¹*Separate Structural Subdivision «Ternopil Professional College of Ternopil
Ivan Puluji National Technical University»*

²*National University of Kyiv - Mohyla Academy*

THE USE OF POLYMER COMPOSITE MATERIALS IN INDUSTRY AND THEIR BINDERS OF VARIOUS NATURE

Supervisor: Ph.D. Kobelnyk O.

Ключові слова: захисне покриття, фізико-механічні властивості, структура композита, епоксидна смола

Keywords: protective coating, physical and mechanical properties, composite structure, epoxy resin

Проаналізовано та встановлено, що важливим напрямом сьогодення в машинобудуванні та різних галузях народного господарства є захист, відновлення або заміна металевих деталей, конструкцій та механізмів на матеріали, які відрізняються відносно низькою вартістю, простими умовами формування та підвищеними експлуатаційними характеристиками [1 -- 2].

Такими матеріалами не те, що можуть бути, а безперечно є полімеркомпозитні матеріали. На даний час питання розробки та застосування композитних матеріалів є актуальним та широко розповсюдженим [3 – 5]. Властивості таких матеріалів є керованими та залежать від введення різних добавок (пластифікаторів, модифікаторів, наповнювачів різної природи).

Слід зазначити, що неспинний розвиток сучасної промисловості постійно підвищує вимоги до полімерів. Тому сучасний стан справ вказує на те, що це питання розробка нових полімерних матеріалів є актуальним і перспективним, а саме матриць, які відрізняються поліпшеними показниками експлуатаційних характеристик.

Роботи провідних дослідників стверджують, що перспективним на сьогодні є комбінування декількох смол, модифікаторів та наповнювачів у одному зв'язувачі, що дозволяє отримати композити з поліпшеними фізико-механічними властивостями.

У працях авторів [6] доведено ефективність використання у вигляді захисних покриттів епоксидних композитних матеріалів в багатьох галузях промисловості. Зокрема, широко і ефективно використовують композитні на основі епоксидної смоли ЕД-20 та твердника поліетиленполіаміну (ПЕПА).

У працях Стухляка П.Д., Букетова А.В., Сапронова О.О., Браїло М.В. (Україна), Тейлора А.С., (Великобританія), Zhong W. (США), Cerbu C. (Румунія) та ін. йдеться про використання матеріалів створених на основі епоксидних смол для захисту деталей та механізмів від корозії. Епоксикомпозитні матеріали є простими у формування, мають

невисоку вартістю та мають достатньо стійкі показники фізико-механічних властивостей. До переваг епоксидних смол можна віднести їх малу усадку, висока адгезія до металів, скла, деревини та інших матеріалів, а також те, що при їх затвердінні не виділяється вода та й інших речовин [7 – 8].

Твердниками епоксидних смол можуть бути також полімери, що містять реакційноздатні до епоксидних функціональні групи – гідроксильні (фенолоформальдегідні смоли), карбоксильні (поліефіри), амінні (поліаміди) групи та ін. Тому епоксидні смоли легко поєднуються з іншими полімерами, що використовується для підвищення деяких властивостей епоксидних або сумішених з ними смол. Із сумішених з епоксидними смолами компонентів цікавими є епоксифенольні (підвищена теплостійкість порівняно з епоксидними смолами), епоксиполіефірні (підвищена стійкість до ударних навантажень), епоксифуранові, епоксиполіамідні композиційні матеріали і т. д. Відзначається, що поперечні зв'язки в епоксидіанових смолах є порівняно рідко, тому вони і менш крихкі [6 – 11].

Створення, а в подальшому використання в різних галузях промисловості нових полімеркомпозитних матеріалів з покращеними фізико-механічними та теплофізичними властивостями на основі епоксидної смоли із різними добавками є цікавим та важливим напрямом досліджень, що буде мати значний подальший розвиток. Особливо це буде мати перспективу при створенні захисних покриттів, які працюють в агресивних середовищах.

Література:

1. Lipatov Yu., Privalko V. Entanglement concept and chain conformations in bulk amorphous polymer. *Macromol. Chem.* 1974. V. 175. P. 641-654.
2. Будник А.Ф., Юскаєв В.Б., Будник О.А. Неметалеві матеріали в сучасному суспільстві: навчальний посібник. Суми: СДУ, 2008. 222 с.
3. Impact toughness of nanocomposite materials filled with fullerene C₆₀ particles / A.V. Buketov, A.A. Saprionov, N.N. Buketova, M.V. Brailo, P.O. Marushak, S.V. Panin, M.Yu. Amelin. *Composites: Mechanics, Computations, Applications. An International Journal.* 2018. Vol. 9(2) . P. 141-161.
4. Chausov, M., Pylypenko, A., Berezin, V., Volyanska, K., Maruschak, P., Hutsaylyuk, V., Markashova, L., Nedoseka, S., & Menou, A. (2018). Influence of dynamic non-equilibrium processes on strength and plasticity of materials of transportation systems. *Transport*, 33(1), 231-241. <https://doi.org/10.3846/16484142.2017.1301549>
5. Investigation of thermophysical properties of epoxy nanocomposites / A. Buketov, P. Maruschak, O. Saprionov, M. Brailo, O. Leshchenko, L. Bencheikh & A. Menou. *Molecular Crystals and Liquid Crystals.* 2016. Vol. 628:1. P. 167-179.
6. Букетов А.В., Стухляк П.Д., Кальба Є.М. Фізико-хімічні процеси при формуванні епоксикомпозитних матеріалів. Тернопіль: Збруч, 2005. 184 с.
7. Cerbu C. Mechanical Characterization of the Flax Epoxy Composite Material. *Procedia Technology.* 2015. V. 19. P. 268-275.
8. Стухляк П.Д., Букетов А.В., Редько О.І. Епоксидно-діанові композити: технологія формування, фізико-механічні і теплофізичні властивості. Тернопіль: Крок, 2011. 165 с.
9. Трибологічні властивості епоксикомпозитів, наповнених дисперсними частинками і термопластами / А.В. Букетов, М.В. Браїло, О.С. Кобельник, О.В. Акімов. *Фізико-хімічна механіка матеріалів.* 2016. №1. С. 28-35.
10. Кобельник О.С. Визначення оптимального вмісту твердників у поліефірному зв'язувачі для створення матеріалів з підвищеними адгезійними властивостями. *Науковий вісник Херсонської державної морської академії.* 2015. № 2 (13). С. 174-179.
11. The investigation of tribological properties of epoxy-polyether composite materials for using in the friction units of means of sea transport / M. Brailo, A. Buketov, S. Yakushchenko, O. Saprionov, V. Vynar, O. Kobelnik. *Materials Performance and Characterization*, 2018. Vol. 7, № 1. pp. 275–299.