

ДО ПИТАННЯ ПРО СТВОРЕННЯ ЕПОКСИДНИХ КОМПОЗИТІВ ТРИБОТЕХНІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Державний університет «Київський авіаційний інститут»

Анотація

Робота присвячена аналізу функціональних властивостей полімеркомпозиційних матеріалів триботехнічного призначення з різним ступенем наповнення. Розглянуто принципи створення епоксидних композитів та здійснено оцінку їх потенціалу. Наведено фактори, що впливають на досягнення стабільності фрикційних характеристик.

Ключові слова: епоксидні композиційні матеріали, властивості, зносостійкість, триботехнічні характеристики.

Епоксидні композиційні матеріали (ЕКМ) та покриття на їх основі активно використовуються у світовій та вітчизняній практиці як ефективний триботехнічний матеріал, що здатний, при відповідному підході на етапі конструювання, забезпечити необхідну керованість та прогнозованість властивостей, в тому числі і при складних умовах експлуатації [1-3]. При цьому перспективним є класифікаційний поділ епоксидних композитів на мало-, середньо- та високонаповнені композиційні системи [3].

За результатами комплексних експериментальних досліджень сформульовано принципи створення та оцінки ЕКМ на епоксиолімерній основі: забезпечення цілісності системи, єдності структурних та функціональних складових; забезпечення термодинамічної, механічної та кінетичної сумісності інгредієнтів системи; врахування ефекту самоорганізації при фрикційній взаємодії; формування запасу міцності при створенні матеріалу, що реалізується в умовах тривалої експлуатації; забезпечення оптимального ступеня наповнення ЕКМ-системи варіюванням ступенем дисперсності та природи інгредієнтів [3, 4].

Для досягнення оптимальних трибологічних властивостей ЕКМ актуальними є розробка науково-технологічних основ вибору та поєднання структурних складових в усьому діапазоні можливого наповнення системи, дослідження закономірностей структуроутворення, механізмів і кінетики процесів формування границь розділу, а також визначення основних факторів, що дозволяють керувати цими процесами.

Встановлено, що введення в полімерну матрицю модифікаторів та в композиційну систему інгредієнтів, які виконують армувальну функцію, дозволило отримати матеріали із стабільними фізико-механічними характеристиками в діапазоні низького, середнього та високого наповнення, а застосування функціональних добавок – досягнути відповідних експлуатаційних характеристик на завершальному етапі їх створення [3-6]. Це пов'язано насамперед зі структурною та фізичною модифікацією полімерної основи та композицій в цілому, в яких наповнювачі здійснюють різний функціональний вплив на систему.

Показано [3, 7, 8], що активний тепловий вплив при структуризації епоксикремнійорганічних систем у зоні максимально допустимих для епоксидної компоненти температур породжує ефект “адаптації” до прикладеного навантаження та забезпечує стабільність заданих характеристик при фрикційній взаємодії. Обґрунтовано умови утворення та стабілізації самоорганізуючих плівок переносу при навантаженні епоксидних композитів тертям ковзання [6, 7], що сприяє підвищенню зносостійкості та надійності трибосистем ковзання.

Підвищення функціональних характеристик епоксидних композитів за рахунок комплексної структурної та фізичної модифікації мультинаповненої системи, забезпечення надійності та довговічності експлуатації розроблених ЕКМ – є предметом подальших досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Савчук П.П. Епоксикомпозитні покриття з керованими властивостями для захисту лопаток авіадвигунів: Монографія / П.П. Савчук, В.П. Кашицький, Д.М. Матрунчик, О.Л. Садова. – Луцьк: Терен, 2022. – 136 с.

2. Савчук П.П. Формування самоорганізованих структур в процесі фрикційної взаємодії трибопари епоксикомпозит-сталь: монографія / П.П. Савчук, В.П. Кашицький, О.Л. Садова. – Луцьк: Вежа-Друк, 2017. – 172 с.
3. Савчук П.П. Наукові і технологічні основи створення та керованого функціонування епоксидних композитів з різним ступенем наповнення: автореф. дис... д-ра техн. наук: 05.02.01 / П.П. Савчук – Київ: ПІМ, 2010. – 40 с.
4. Савчук П.П. Інтенсифікація процесів структурування епоксикомпозитів: монографія / П.П. Савчук, В.П. Кашицький, І.В. Боярська, Д.М. Матрунчик. – Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2021. – 160 с.
5. Савчук П.П. Нові епоксикомпозитні матеріали для підвищення експлуатаційних характеристик засобів агротехніки / П.П. Савчук // Перспективи розвитку машинобудування та транспорту. Матеріали III-ї міжнародної науково-практичної конференції (1-3 червня 2023 р., м. Вінниця). С. 290-291.
6. Савчук П.П. Фрикційні полімеркомпозити з комплексом керованих властивостей: Монографія / П.П. Савчук, В.П. Кашицький, Л.А. Савчук, О.М. Люшук. – Луцьк: Іванюк В.П., 2022. – 136 с.
7. Савчук П.П. Формування самоорганізованих структур в процесі фрикційної взаємодії трибопари епоксикомпозит-сталь: монографія / П.П. Савчук, В.П. Кашицький, О.Л. Садова. – Луцьк: Вежа-Друк, 2017. – 172 с.
8. Савчук П.П. Наукові засади створення епоксидних композитів з керованими властивостями / П.П. Савчук // Актуальні проблеми хімії, матеріалознавства та екології. Матеріали III-ї міжнародної наукової конференції (1-3 червня 2023 р., м. Луцьк). С. 102-104.

Савчук Петро Петрович, доктор техн. наук, проф., нач. відділу, Державний університет «Київський авіаційний інститут», м. Київ, savchuk71@gmail.com.

On the issue of creating epoxy composites for tribotechnical purposes

Abstract

The work is devoted to the analysis of the functional properties of polymer composite materials for tribotechnical purposes with different degrees of filling. The principles of creating epoxy composites are considered and their potential is assessed. Factors influencing the achievement of stability of friction characteristics are given.

Keywords: epoxy composite materials, properties, wear resistance, tribotechnical characteristics.

Savchuk Petro Petrovych, Dr. Sci. (Engin.), Profesor, Head of department, State University "Kyiv Aviation Institute", Kyiv, savchuk71@gmail.com.