

УДК 667.64:678.026

¹Igor Sorivka, Павло ²Струбицький, ²Андрій Кушицький

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

²Тернопільський національний економічний університет, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ЗАЛИШКОВИХ НАПРУЖЕНЬ ЕПОКСИКОМПОЗИТНИХ ПОКРИТТІВ З ЕЛЕКТРОКОРУНДОВИМ НАПОВНЕННЯМ

Igor Sorivka, Pavlo Strubytskyu, Andriy Kushytskyu

INVESTIGATION OF THE REMAINING TENSIONS DEPENDENCE'S OF EPOXYCOMPOSITE COATINGS WITH ELECTROCORUNDUM FILLER

На сьогоднішній день перспективним в сучасній промисловості є створення нових композитних матеріалів (КМ) з підвищеними фізико-механічними властивостями, що можуть використовуватися у вигляді захисних покриттів. Такі матеріали мають високі показники експлуатаційних характеристик за рахунок введення у епоксидні олігомери дисперсних наповнювачів різної фізичної природи. Співвідношення дії різних механізмів на межі поділу фаз "наповнювач - зв'язувач" суттєво впливає на структуру матеріалу, його властивості та їх зміну у процесі експлуатації.

Важливими властивостями, які визначають довговічність захисних покриттів, є залишкові напруження. Вони залежать як від природи наповнювача у матеріалі, так і від товщини покриття. Для оцінки залишкових напружень у захисних полімеркомполімерних покриттях використовували консольний метод, який ґрунтується на вимірюванні висоти згину (відхилення) консольної пластинки-основи з нанесеним на неї покриттям по відношенню до її базового положення.

В ході проведення досліджень оцінювали залежність залишкових напружень епоксикомполімерних покриттів з наповнювачем електрокорунд від товщини покриття та вмісту наповнювача. У полімерну матрицю вводили наповнювач електрокорунд в різних концентраціях (20, 30, 40, 50, 60 і 80 мас. ч. на 100 мас. ч. олігомера) з дисперсністю 63 мкм. У процесі зшивання на межі поділу фаз "захисне покриття – металева основа" формуються зв'язки, що зумовлює виникнення залишкових напружень розтягу. Внаслідок цього, спостерігали деформацію консолі (у вигляді основи з покриттям). Формування зразків відбувалося протягом 12 год. при $T=293\pm 2K$. З метою стабілізації структурних процесів у матриці, зразки після витримки протягом 2-часової термообробки при $T=393\pm 2K$ повільно охолоджували до температури $T=293\pm 2K$ та витримували 9 год. на повітрі з наступним проведенням експериментальних випробувань. Покриття формували на сталій основі з товщиною $\delta = 0,3$ мм.

Встановлено, що при зміні товщини покриттів на основі епоксидної матриці у межах від 0,1 до 0,6 мм і при вмісті вище 30 мас.ч. наповнювача на 100 мас.ч. олігомеру залишкові напруження зменшуються на 23,9% (при 60 мас.ч.)...44,5% (при 40 мас.ч.). Тому можна стверджувати, що у діапазоні вмісту наповнювача для матеріалу покриттів: 30...80 мас.ч. на 100 мас.ч. олігомера формується структура КМ із значними показниками залишкових напружень епоксидної матриці, а отже, і високим ступенем зшивання у всьому досліджуваному спектрі товщин покриттів. Підвищення залишкових напружень у КМ зі вказаним наповнювачем, для вмісту близьким до 50 мас.ч. на 100 мас.ч. олігомера порівняно з епоксидною матрицею, в усьому діапазоні товщин покриттів пояснюють хімічною активністю часток електрокорунду, що у свою чергу, забезпечує збільшення ступеня зшивання зв'язувача у зовнішніх поверхневих шарах (ЗПШ). Виходячи з цього, у подальшому для захисту поверхонь, що підлягають впливу корозії, доцільно використовувати покриття з товщиною 0,5...0,6 мм із наповненням 30...40 мас.ч. на 100 мас.ч. олігомера. Покриття ж товщиною 0,2...0,3 мм із вмістом наповнювача 20...30 мас.ч. на 100 мас.ч. олігомера не може бути рекомендованим для довготривалого використання.