

ВПЛИВ МОДИФІКАЦІЇ НАПОВНЮВАЧА НА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕПОКСИДНИХ ПОКРИТТІВ

Науковий керівник: д.т.н., професор Букетов А.В.

Полімерні композитні матеріали (КМ) широко використовують для підвищення експлуатаційних характеристик технологічного устаткування. При цьому перспективним є застосування для формування КМ епоксидних смол, які відзначаються високими когезійними характеристиками. Покращення властивостей досягають шляхом регулювання режимів тверднення КМ і змінюючи природу поверхні наповнювача шляхом фізичного прививання олігомерів.

Метою роботи є дослідження кінетики впливу природи модифікаторів дисперсних частинок на структурні, фізико-механічні і теплофізичні характеристики КМ на основі пластифікованої епоксидної матриці. Об'єктом дослідження вибрано епоксидну смолу марки ЕД-20. Епоксидну матрицю формували з використанням суміші пластифікаторів: поліефірного лаку ПЕ-220 та поліефіролігодіефіракрилату ПДЕА-4. Твердіння композицій проводили з використанням твердника поліетиленполіаміну. У дослідженнях використовували наповнювачі: коричневий шлам (КШ), CuO і Al_2O_3 (63мкм). Попередньо проводили модифікацію частинок олігомерними компонентами. Як модифікатори вибрано інгредієнти олігомерного в'язучого – смола ЕД-20, пластифікатори: ПЕ-220 і ПДЕА-4.

Встановлено, що модифікація дисперсних частинок епоксидною смолою забезпечує підвищення фізико-механічних і теплофізичних властивостей КМ на 15-25% незалежно від природи наповнювача. При цьому модифікація наповнювача олігомерами ПДЕА-4 і ПЕ-220 призводить до зниження характеристик досліджуваних КМ на 30-50%. Отримані результати можна пояснити тим, що модифікація наповнювача зумовлена фізичним прививанням макромолекул олігомера до активних центрів на поверхні частинок. Подальша термічна обробка частинок забезпечує поліпшення адсорбційної здатності олігомера, що приводить до збільшення фізичної взаємодії на межі поділу фаз. При проходженні даного етапу технологічного процесу формування композиції відбувається утворення "м'яких" поверхневих шарів, які характеризуються конформаційним набором макромолекул, що забезпечує достатню рухливість сегментів макромолекул в об'ємі композиції. Методом електронної мікроскопії встановлено, що модифікація наповнювача пластифікатором ПЕ-220 призводить до утворення пор у об'ємі КМ. У той же час уведення КШ, модифікованого епоксидною смолою ЕД-20, призводить до формування КМ, де практично відсутні пори. Це додатково підтверджує те, що у КМ з модифікованим наповнювачем більш інтенсивно відбуваються процеси дифузії макромолекул у поверхневих шарах. Це призводить до зміни характеру структуроутворення і швидкості релаксаційних процесів. Отже встановлено, що при формуванні КМ для підвищення їх експлуатаційних властивостей поряд з традиційними методами пластифікації і наповнення частинками олігомерної матриці перспективним є спосіб модифікації частинок компонентами в'язучого. Результати досліджень показують, що властивості поверхневих шарів і ступінь зшивання матриці у них суттєво залежать від природи модифікаторів, а також від концентрації компонентів олігомерного в'язучого.