

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології
у промисловому виробництві**

МАТЕРІАЛИ

**НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ,
АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ
ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
(Суми, 14–17 квітня 2015 року)**

ЧАСТИНА 1

Конференція присвячена Дню науки в Україні

Суми
Сумський державний університет
2015

ВПЛИВ СИЛОВИХ ПОЛІВ НА ПРОЦЕСИ СТРУКТУРУВАННЯ ЕПОКСИПОЛІМЕРІВ

Самчик Н. М., студент; Кашицький В. П., доцент, Луцький НТУ, м. Луцьк

Розвиток сучасної техніки не можливий без застосування матеріалів з високими фізико-механічними та експлуатаційними властивостями. Важливе місце серед цих матеріалів посідають полімерні композиційні матеріали, зокрема епоксикомпозити, які застосовують як елементи різних конструкцій і виробів, а також в якості захисних покриттів. Сучасний рівень вимог, які поставлено промисловістю до експлуатаційних характеристик композитних матеріалів, спонукає до пошуку оптимального поєднання властивостей композитів та технології їх формування.

Для забезпечення високих механічних, теплофізичних та експлуатаційних властивостей полімерних матеріалів ставлять надзвичайно жорсткі вимоги, однак використовуючи традиційні матеріали їх дуже важко задовольнити достатньою мірою. Отримати комплекс необхідних властивостей можна шляхом поєднання кращих ознак різних компонентів [1].

Перспективним є застосування в якості полімерної матриці епоксидної смоли, яка характеризується високою технологічністю, адгезією та низькою усадкою [2]. Традиційний технологічний процес виготовлення виробів на епоксидній основі із використанням різнофункціональних інгредієнтів побудований на виконанні наступних операцій:

- підбір та підготовка вихідних матеріалів (в'язучих, модифікаторів, наповнювачів);
- приготування формувальної суміші (дозування, змішування);
- формування виробів (пресування, заливка у форми, лиття під тиском тощо);
- термічна і механічна обробка, що відбувається за оптимальними режимами.

Створення нових полімерних композиційних матеріалів належить до пріоритетних задач техніки і базується не тільки на підборі складових, а й пов'язане з більш ефективним напрямком – використанням фізичних методів модифікації їх структури у силових полях [3]. Сучасний рівень досліджень в області фізики твердого тіла дає можливість використати отримані знання для аналізу більш складних об'єктів – високомолекулярних полімерів при взаємодії різних фаз за наявності фізичного поля.

З метою формування з захисних епоксикомпозитних покриттів шляхом опромінення фізичними полями необхідно вирішити наступні завдання:

- дослідити вплив інтенсивності та напрямку теплового потоку на механічні характеристики та ступінь структурування епоксиполімеру;
- дослідити вплив температури на властивості епоксиполімеру;
- розробити ступінчатий режим формування епоксиполімеру.

Оптимальний режим тверднення епоксидних смол забезпечує отримання матеріалу з потрібними функціональними властивостями та експлуатаційними характеристиками. Інтенсивний тепловий вплив у процесі формування виробів приводить до підвищення ступеня зшивання системи, ініціює протікання релаксаційних процесів, що супроводжується покращанням фізико-механічних властивостей.

Об'єктом дослідження було обрано епоксиполімерне покриття на основі епоксидної смоли ЕД-20 та твердника поліетиленполіаміну - ПЕПА. Метою роботи є визначення впливу теплового потоку на процеси структурування епоксиполімерного покриття.

Експериментально встановлено, що збільшення тривалості обробки призводить до підвищення внутрішніх напружень.

Встановлено, що оптимальні структурно-механічні характеристики отримано при формуванні тепловим потоком впродовж 30 хв на відстані 20 см, оскільки даний режим забезпечує максимально повне структурування ($G=95,856\%$), та створює умови для зниження внутрішніх напружень ($\sigma_{\text{вн}}=0,089$ МПа), оскільки формування тривимірної сітки відбувається рівномірно з достатнім часом для перетворень в структурі.

Оптимальні значення ударної міцності отримали одношарові покриття, оброблені тепловим потоком протягом 30 і 50 хв ($A=2,39$ Дж), та двошарові покриття, оброблені тепловим потоком протягом 40 і 50 хв ($A=3,58$ Дж). Найвищі значення границі міцності на стиск отримав зразок оброблений тепловим потоком протягом 50 хв ($\sigma_{\text{см}}=44,6$ МПа), та зразок оброблений тепловим потоком та СВЧ-опроміненням протягом 50 хв ($\sigma_{\text{см}}=31,3$ МПа).

В роботі показано доцільність використання теплового потоку при формуванні епоксиполімеру, що призводить до покращення фізико-механічних характеристик за рахунок створення сприятливих умов для структурування матеріалу.

Список літератури

1. Санжаровский А. Т. Физико-механические свойства полимерных и лакокрасочных покрытий. – М.: Химия, 1978. – 184 с.
2. Ли Х., Невилл К. Справочное руководство по эпоксидным смолам: Пер. с англ. – М.: Энергия, 1973. – 416 с.
3. Полімерні композиційні матеріали в ракето-космічній техніці: Підручник / Є. О. Джур, Л. Д. Кучма, Т. А. Манько та ін. – К.: Вища освіта, 2003. – 399.