



УДК 678.073:661.481

## ЗАСТОСУВАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ НАПОВНЮВАЧІВ У ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛАХ

Студ. М. М. Сорохтей Гр. МгПП-18  
Наук. керівник: доц. Н.М. Березненко  
Київський національний університет технологій та дизайну

**Мета і завдання.** *Мета* - зробити порівняльну оцінку основних характеристик мінеральних наповнювачів, обґрунтувати доцільність таких наповнювачів у полімерну матрицю.

*Завдання* - зробити порівняльну оцінку основних характеристик мінеральних наповнювачів, визначити тип наповнювача, який слід цілеспрямовано використовувати в залежності від того комплексу властивостей, який очікується отримати у майбутній композиції (підвищення міцності, підвищення електропровідності, зменшення термічного коефіцієнту розширення, тощо).

**Об'єкт та предмет дослідження.** Об'єктом являється технологія виробництва композиційного матеріалу з різними типами мінеральних наповнювачів. Предметом є процес зміни фізико – механічних властивостей композиції в порівнянні з вторинним не модифікованим полімером.

**Методи та засоби дослідження.** В роботі використовуються стандартні методики дослідження фізико – механічних властивостей відповідно до державних і міжнародних стандартів.

**Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів.** Вивчено можливість покращення фізико-механічних властивостей полімерних композиційних матеріалів додаванням мінеральних наповнювачів.

**Результати дослідження.** В залежності від призначення полімерного композиційного матеріалу, типу виробу та умов експлуатації використовують різні за формою та хімічною природою наповнювачі. Використання наповнювачів може надати полімерній композиції як позитивних, так і негативних властивостей, тому вибір наповнювачів вимагає зваженого і науково обґрунтованого підходу.

Висока міцність, жорсткість, здатність сприймати навантаження, запобігати розповсюдженню тріщин в крихкій полімерній матриці дозволяє широко застосовувати мінеральні волокнисті та дисперсні наповнювачі у виробництві полімерних композиційних матеріалів. Способи одержання полімерних композиційних матеріалів з мінеральними волокнистими наповнювачами можуть передбачати безперервну подачу волокна у розплав полімеру або механічне змішування з послідуочим формуванням наповненої композиції [1].

Найбільш поширені полімерні композиційні матеріали, до складу яких входить скловолокно, такі композиції характеризуються високими показниками міцності, пружності, теплостійкості, а коефіцієнт підсилення такої композиції, наприклад для поліаміду становить 6. Скловолокно має високі показники міцності (до 5000 МПа), відносне видовження до 2 %, пружність (70 – 90 ГПа), а для його виробництва в Україні є великі сировинні ресурси.

Також широко на практиці для наповнення полімерної матриці використовують борні волокна, які демонструють значно вищі показники міцності навіть у порівнянні з вуглецевими волокнами (табл.1).

Таблиця 1- Фізико-механічні показники композиційних матеріалів на основі епоксидної матриці

| Склад композиції                    | Руйнівне напруження при розтягуванні, ГПа | Модуль пружності при розтягуванні, ГПа | Руйнівне напруження при стисненні, ГПа |
|-------------------------------------|---|--|--|
| 50 % (об'ємних) борного волокна     | 1,52                                      | 206,9                                  | 3,1                                    |
| 60 % (об'ємних) вуглецевого волокна | 1,38                                      | 124,1                                  | 1,38                                   |

Металічні наповнювачі в деяких випадках застосовують для надання композиції армування, а в інших – для надання ряду специфічних властивостей, таких як електропровідність, теплопровідність і т.д [2].

Азбест в основному використовується як підсилюючий наповнювач, він надає виробам підвищений модуль пружності при згинанні, підвищує теплостійкість і одночасно зменшує термічний коефіцієнт розширення.

Найбільш безпечним у порівнянні з наведеними вище є базальтові волокна або лусочки, які добувають з гірських порід і до складу яких входять  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ . Такі волокна (діаметр 10 мкм) мають досить високі фізико-механічні характеристики: міцність при розриві 2200 – 2800 МПа, модуль пружності – 100 – 110 ГПа, водопоглинання – 0,01 %, термостійкість 1023 – 1073 К. Полімерні покриття з наповненням базальту використовують для захисту бетонних конструкцій. Ці покриття масло-, бензо- та хімічно стійкі (наприклад до розчинів кислот).

Також на практиці широко використовують склосфери, аеросил, барит, тальк та ін. мінеральні наповнювачі, які надають полімерним композиціям цілий комплекс цінних властивостей [3].

**Висновки.** Вивчено типи наповнювачів для полімерних композиційних матеріалів, обґрунтовано доцільність застосування мінеральних наповнювачів у полімерну матрицю. Зроблено порівняльну оцінку основних характеристик мінеральних наповнювачів, визначено що кожен тип наповнювача слід цілеспрямовано використовувати в залежності від того комплексу властивостей, який очікується отримати в майбутній композиції (підвищення міцності, підвищення електропровідності, зменшення термічного коефіцієнту розширення, тощо).

**Ключові слова:** полімерні композиційні матеріали, мінеральні наповнювачі, скловолокно.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Квантос М. Функциональные наполнители для пластмасс. – Санкт- Петербург: НОТ. – 2010. - 461с.
2. Шварц О. Переработка пластмасс // Шварц О., Эбелинг Ф.-В., Фурт Б. / Санкт- Петербург, 2005 – 49-55 с.
3. Пахаренко В.А. Пластмасы в строительстве: учебник // Пахаренко В.А., Пахаренко В.В., Яковлева Р.А./ – К.: Ліра, 2012. – 352 с.