

УДК 678.666:542.546:541.18

А.С. Масюк, Ю.В. Ларук В.Є. Левицький, докт. техн. наук, проф.
Національний Університет «Львівська політехніка», Україна

МОРФОЛОГІЯ І ВЛАСТИВОСТІ ТЕРМОПЛАСТИЧНИХ КОМПОЗИТІВ НА ОСНОВІ ПОЛІМЕР-СИЛІКАТНИХ НАПОВНЮВАЧІВ

A.S. Masyuk, Yu.V. Laruk, V.E. Levytskyj, Dr, Prof.
**MORPHOLOGY AND PROPERTIES OF THERMOPLASTIC COMPOSITES
BASED ON POLYMER-SILICATE FILLERS**

Використання модифікованих силікатних наповнювачів під час розроблення полімерних композитів призводить до усунення ряду недоліків характерних для термопластів: висока горючість, недостатні міцність під час розривання та поверхнева твердість, теплофізичні характеристики. Переважно полімерні композиційні матеріали відзначаються низькою технологічною сумісністю наповнювача та полімерної матриці, що призводить до погіршення властивостей композиту та здатності до переробки. Одним з методів усунення цих недоліків є модифікування силікатних наповнювачів функційними поверхнево-активними високомолекулярними сполуками.

У даній роботі поряд з розробленням термопластичних композитів встановлені технологічні засади одержання модифікованих силікатних наповнювачів з різним вмістом поверхнево-активних полімерів: полівінілпіролідону (ПВП) та полівінілового спирту (ПВС). Модифіковані силікатні матеріали одержували за двома способами: за першим – попередньо готували розчини ПВП у натрієвому рідкому склі (Na-PC), на які діяли розчином хлориду металу (Zn, Ba, Co, Ni, Fe, Cu) в концентрованій HCl; за другим – розчиняли ПВС в розчині хлориду металу в концентрованій HCl і ним діяли на Na-PC. Композити одержували змішуванням полікапроаміду (ПА-6), поліпропілену (ПП) або полівінілхлориду (ПВХ) з модифікованим силікатним наповнювачем з використанням екструдера типу «Cellier» за встановленими технологічними режимами.

На підставі рентгенографічних досліджень виявлено, що введення модифікованого силікатного наповнювача в ПА-6 та ПП призводить до збільшення ступеня їх кристалічності з 43,9 % до 58,7 % для ПП і з 41,1 % до 64,9 % для ПА-6. Це, очевидно, зумовлене тим, що дрібнодисперсні частинки наповнювача виступають додатковими центрами кристалізації. При цьому для ПА-6 практично не змінюються розміри кристалітів, а для модифікованого ПП спостерігається суттєве зменшення (\approx в 2 рази) цих розмірів. Зміни в морфології розроблених матеріалів також підтверджені мікрофотографічними, термомеханічними та дериватографічними дослідженнями. Ці зміни призвели до того, що значення границі міцності під час розривання при введенні наповнювача суттєво зростає для ПП з 31,6 МПа до 54,7 МПа і для ПА-6 з 53,4 МПа до 75,3 МПа відповідно. Виявлено, що значення поверхневої твердості композитів зростає при збільшенні ступеня зв'язаності ПВП та ПВС з силікатним каркасом у наповнювачі та після термообробки композиту. ПВХ композити відзначаються можливістю направленою регулювання пружно-пластичних властивостей. Поряд з тим, введення наповнювача сприяє зростанню теплостійкості за Віка на 15 – 18 °С для ПА-6 і пластифікованого ПВХ та на 20 – 25 °С для ПП.

Розроблено принципи направленою регулювання морфології і властивостей термопластичних полімерних матеріалів у в'язкотекучому стані завдяки їх фізичному та хімічному модифікуванню багатокомпонентними полімер-силікатними матеріалами різної природи і структури, що мають підвищену термодинамічну або технологічну сумісність з матрицею термопласту.