

**Гордієнко В.П.,**

доктор хімічних наук, професор  
(Російська академія наук)

**Касперський А.В.,**

доктор педагогічних наук,  
професор  
(Національний педагогічний  
університет  
імені М.П. Драгоманова)

**Кучменко О.М.,**

кандидат педагогічних наук  
(НПУ імені М.П. Драгоманова)

**Немченко Ю.В.,**

кандидат педагогічних наук,  
доцент  
(НПУ імені М.П. Драгоманова)

**Микитенко П.В.,**

кандидат педагогічних наук,  
доцент  
(Національний медичний  
університет  
імені О.О. Богомольця)

## **НАУКОВО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИВЧЕННЯ СТРУКТУРИ І ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОЛІМЕРНО-КАРБІДНИХ НАНОСИСТЕМ У МАТЕРІАЛОЗНАВСТВІ**

Матеріалознавство є однією із фахово-формуєчих дисциплін учителів технологій. Це зумовлене тим, що будь-який технологічний процес пов'язаний із знанням структури матеріалу, а модифікація його властивостей із зміною структури під дією модифікуючих факторів. В умовах необхідності збереження природних ресурсів, важливе місце займають матеріали – їх замітники. Такими матеріалами є полімери, композиційні матеріали на їх основі та полімерні системи, що піддані впливу різних технологічних факторів. Інтенсивне використання полімерних матеріалів, особливо таких, у структурі яких є неорганічні нанорозмірні наповнювачі, зумовлює потребу системного науково-експериментального вивчення структури і властивостей полімерно-карбідних наносистем.

Завдячуючи доступності сировинної бази, легкій модифікації структури та властивостей найбільш поширеним полімером, що використовується у електротехнічній, радіотехнічній, хімічній промисловості, у техніці та медицині є поліетилен, один із класів термопластів. Проте, як матеріали конструкційного призначення поліетілені через фізичні характеристики, зокрема, твердості, міцності, зносостійкості та теплостійкості мають певну обмеженість у використанні. Введення нанорозмірних неорганічних добавок в процесі модифікації сприяє появі у полімері просторової структури матриці. Найбільш ефективним способом такої модифікації є вальцювання та вібропомол термопластичних систем.

У роботі досліджено твердість та формуючі властивості систем лінійного поліетилену (ПЕ) ПЕ + (SiC, TiC, MoC), одержаних спільним диспергуванням.

Для виготовлення зразків використано порошкоподібний поліетилен високої густини (середньов'язка молекулярна маса  $9,5 \cdot 10^4$  і ступінь кристалічності 54 %, та наночастинки наповнювачів розміром 3–10 мк, питомою поверхнею  $< 20 \text{ м}^2/\text{г}$ ). Домішка карбідів становила 0,2–7,0 % (об).

Після сумісного диспергування ПЕ та карбідів спостерігається ефективно цепплення макромолекул полімеру до поверхні частинок карбиду з утворенням сітчастих структур, що обумовлює наявність гел'фракції у композиційних матеріалах. При цьому значення наявної гел'фракції нижча ніж кількість привитого полімеру.

Максимальна кількість цеппеного полімеру ( $P=36$  % та гел' фракції  $G=31$  %) спостерігаються для ПЕ з 7 % дисперсного карборунду. У той же час, при кристалізації полімеру в присутності добавок карбідів кремнію, титану і молибдену, диспергованих з ПЕ, відбувається одночасне підвищення ступеню кристалічності полімеру і висоти складки його кристалітів. Найбільш ефективно збільшення параметрів кристалічної структури ПЕ спостерігається при вмісті 1,0 % домішок карбідів в полімері. Можна передбачити, що такі гібридні наноккомпозити матимуть унікальні властивості.