

УДК: 621.762

ОТРИМАННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ НАНОНАПОВНЕНИХ ВОЛОКОН

Студ. В.О. Коврижних, гр. БПВ-13

Наук. керівник доц. Ю.О. Будащ

Київський національний університет технологій та дизайну

У останні роки одним з перспективних напрямків техніки й науки є розробка принципів отримання нанокompозитів і нанонаповнених волокон. Якісно нові матеріали із підсиленими регульованими властивостями одержують за допомогою комбінації полімерних матриць із нанонаповнювачами різних розмірів, хімічної природи, конфігурації.

Дослідження нанонаповнених матеріалів показують, що у порівнянні із звичайними матеріалами, такі фундаментальні властивості, як коефіцієнт дифузії, модуль пружності, питома теплоємність, магнітні властивості стрімко збільшуються. Це зумовлено не тільки зменшенням розмірів структурних елементів, а також появою квантово-механічних ефектів, хвильовою природою процесів переносу та домінуючою роллю поверхні поділу фаз.

Перевагою нанонаповнених полімерних композитів, у порівнянні із традиційними є формування більш досконалої однорідної структури. Так, стрімке підвищення міцності полімерних матеріалів, без збільшення ваги, отримується введенням у їх склад вуглецевих нанотрубок (ВНТ). Тому, якщо ВНТ розташувати між макромолекулами полімеру і з'єднати їх між собою, тоді міцність матеріалу приблизиться до міцності ВНТ.

Введення добавок дає можливість регулювати характеристики й розміри міжфазного перехідного шару. Застосування нанонаповнювачів із високою питомою поверхнею й достатньою сумісністю між полімером та добавкою є найбільш привабливим.

Як наповнювачі застосовуються одні і ті ж речовини, що й при утворенні нанокompозитів: природні мінерали, різні форми вуглецю, метали та їх оксиди. В залежності від типу наночастинок наповнювача одержують нанонаповнені волокна із покращеними властивостями: електропровідністю, антимікробними показниками, високою механічною міцністю, фотоактивністю, чутливістю до змінення температури тощо.

Інтенсивно розвивається виробництво та дослідження синтетичних волокон, які наповнені наночастинами оксидів металів: Al_2O_3 , MgO , TiO_2 , ZnO . У результаті вони набувають нових властивостей: електропровідність, можливість захисту від УФ-випромінення, брудовідштовхувальні й антимікробні характеристики, фотоокисна здатність у різних біологічних й хімічних умовах, фотокаталітична активність. Встановлено, що застосування наночастинок металів надає волокнам біологічну активність. Наприклад, волокна із добавками нікелю, міді й срібла проявляють біокаталітичні, сорбційні, бактерицидні характеристики й ефективно сорбують бактерії, віруси грипу, білки. Тонковолокнисті матеріали на їхній основі – це новий вид сорбентів, які застосовуються для очистки газових й рідких середовищ. Волокна із включеннями платинових металів є каталітично активними, а залізо-, нікель- та кобальтовмісним притаманні магнітні властивості.

На даний час нанонаповнені волокна широко застосовуються для одержання різноманітних споживчих ефектів в текстильних виробках. Наприклад, матеріалу для спеціального одягу надають брудо- й водовідштовхувальні характеристики, лікувальні, антимікробні, косметичні й хемозахисні властивості, знижену горючість тощо. Наявність у волокнах нанорозмірного діоксиду кремнію у якості наповнювача попереджає їх забруднення та сприяє самоочищенню.

Особливе місце мають сенсорний трикотаж, тканини, волокна. Цей текстиль називається електронним, тому що він дає можливість у безперервному режимі відслідковувати головні параметри організму людини (пульс, температуру, тиск).