

УДК 539.2:621.3.049.77

Мариненко П. – ст. гр. МІ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОБЛАТІ ЗАСТОСУВАННЯ НАНОМАТЕРІАЛІВ В ТЕХНІЦІ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Бодрова Л.Г.

Розробку нових матеріалів і технологій, в даний час, загально визнано, відносять до т.з. «ключових» або «критичних» аспектів основ економічної потужності і обороноздатності держави. Одним з пріоритетних напрямів розвитку сучасного матеріалознавства є наноматеріали і нанотехнології. До нанометалів умовно відносять дисперсні і масивні матеріали, що містять структурні елементи (зерна, кристаліти, блоки, кластери), геометричні розміри яких хоч б в одному вимірі не перевищують 100нм, і що володіють якісно новими властивостями, функціональними і експлуатаційними характеристиками. До нанотехнологій можна віднести технології, що забезпечують можливість контрольованим чином створювати і модифікувати наноматеріали, а також здійснювати їх інтеграцію в повноцінно функціонуючі системи великого масштабу.

Важливим і перспективним в даний час є використання наноматеріалів в якості компонентів композитів самого різного призначення. Додавання нанопорошків (подшихтовка) до звичайних порошків при виробництві сталей і сплавів методами порошкової металургії дозволяє знижувати пористість виробів, покращувати комплекс механічних властивостей.

Наноструктурні об'ємні матеріали відрізняються високою міцністю при статичному і втомному навантаженні, а також твердістю в порівнянні з матеріалами зі звичайною величиною зерна. Тому основний напрямок їх використання в даний час - це використання в якості високоміцних та зносостійких матеріалів. Так, межа текучості збільшується в порівнянні зі звичайним станом в 2,5-3 рази а пластичність - або зменшується дуже незначно, або зростає в декілька раз. Композити армовані вуглецевими нановолокнами і фулеренами розглядаються як перспективні матеріали для роботи в умовах ударних динамічних навантажень, зокрема для броні та інші.

Інструментальні сплави з нанозерном є, як правило, більш стійкими в порівнянні зі звичайним структурним станом. Нанопорошки металів з включеннями карбідів використовують для шліфування і полірування матеріалу на кінцевих стадіях обробки напівпровідників і діелектриків та інших матеріалів та для виготовлення твердих сплавів з підвищеними експлуатаційними характеристиками.

Наноструктурні багатозарові плівки складного складу на основі кубічного VN, C3N4, TiC, TiN, Ti (Al, N), що володіють дуже високою або ультрависокою (до 70 ГПа) твердістю добре зарекомендували себе при терті ковзання, в тому числі ряд плівок - в умовах ударного зношування. Про розробку надтвердих нітридних плівок з наноструктурою повідомляється також відзначаються хороші триботехнічні властивості плівок з аморфною і наноструктурою з вуглецю і нітриду вуглецю, а також з TiC, TiN і TiCN. На сьогоднішній день наноматеріали та нанотехнології вже використовуються в багатьох розвинених країнах світу в найбільш значимих областях діяльності людини.