

АКУСТИЧНИЙ НЕРУЙНІВНИЙ КОНТРОЛЬ УДАРСТІЙКИХ КОМПОЗИТІВ

¹⁾Безим'яний Ю.Г., ²⁾Висоцький А.М., ²⁾Комаров К.А., ²⁾Мазна О.В.

¹⁾Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», bezimyni@i.com.ua, ²⁾Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М.Францевича НАН України, м. Київ, driver5@ukr.net, ko17kon@gmail.com

Перспективними для використання в засобах захисту від дії високоенергетичних динамічних навантажень є комбіновані матеріали з шарів кераміки та полімерних композитів. Склад, структура, розміри та форма складових кераміко-полімерних комбінованих матеріалів, певна послідовність шарів та прошарків, адгезійні властивості на їх границях та інші фактори в значній мірі впливають на механізми трансформації кінетичної енергії ударника. Найбільш достовірну інформацію щодо захисних властивостей таких матеріалів надають балістичні випробування, під час яких руйнують певну кількість зразків виробів.

Швидкість поширення пружної хвилі фізично пов'язана з пружністю матеріалу, а коефіцієнт згасання пружної хвилі відображає його поглинаючу здатність. Метою даної роботи було дослідження можливості використання цих акустичних характеристик матеріалу для визначення ефективного модуля пружності та дисипативних властивостей (згасання й коефіцієнта згасання пружної хвилі, нормального коефіцієнта звукопоглинання) комбінованих кераміко-полімерних захисних композитів та їх складових за результатами неруйнівного контролю.

Досліджені зразки композитів на основі реакційноспеченого карбїду кремнію у поєднанні з різними комбінаціями підпорів зі склопластику з епоксидною, поліуретановою, градієнтною матрицею та використанням сотових структур. Ультразвукові виміри проводили методом порівняння радіоімпульсів з дискретною затримкою на частоті 1 МГц у напрямку, нормальному до товщини зразка. Нормальний коефіцієнт звукопоглинання вимірювали за стандартною методикою в акустичному інтерферометрі.

Результати акустичних вимірювань дали змогу порівняти між собою дисипативні властивості досліджених зразків і дати рекомендації для виготовлення ефективних ударостійких композитів. Ці результати корелюють з результатами балістичних випробувань комбінованих захисних матеріалів.

Використання методів акустичного неруйнівного контролю ударостійких композиційних матеріалів є доцільними для вибору властивостей шарів комбінованих кераміко-полімерних матеріалів і оптимізації структури захисних елементів.

Ключові слова: ударостійкість, швидкість поширення пружної хвилі, коефіцієнт згасання пружної хвилі, коефіцієнт нормального звукопоглинання, композиційні матеріали.