

Секція:

Фізика

УДК 539.325

Никитюк В., Тимчак М. – ст. групи ПМ – 31

Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя

ІМПЛАНТАЦІЯ МАЛОРОЗМІРНИХ ЧАСТИНОК У ФТОРОПЛАСТОВИЙ УЩІЛЬНЮЮЧИЙ МАТЕРІАЛ ПІД ВПЛИВОМ ІМПУЛЬСУ ТИСКУ, ЗГЕНЕРОВАНОГО НАНОСЕКУНДНИМ ЛАЗЕРНИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Ковалюк Б.П.

З моменту відкриття нанотрубок і інших наночастинок основні зусилля наукового співтовариства направлені на вивчення їх будови, властивостей та знаходження нових сфер використання. Завдяки тому, що фізико-хімічні властивості наноматеріалів відрізняються від об'ємних властивостей макроскопічних матеріалів того ж складу, багато з перспективних напрямів в технології зв'язуються з нанотрубками та фулеренами. Дані структури розглядаються сьогодні як блоки для конструювання нових матеріалів, незвичайних лікарських засобів і приладів.

Одним з можливих використань наночастинок є виготовлення на їх основі медичних препаратів. Імплантація препарату дає можливість скріпити зруйновану кісткову тканину з подальшим відновленням її функції. Нами були проведені експерименти по моделюванню імплантації малорозмірних частинок в фторопластовий ущільнюючий матеріал (ФУМ) на основі політетрафторетилену у вигляді плівок, за допомогою імпульсу тиску, згенерованого лазерним випромінюванням. Плівки накладались одна на одну, а зверху наносили металеві кульки діаметром 42 мкм та 140 мкм, або терморозпушені вуглецеві нанотрубки діаметром 50-80 нм та довжиною до 1 мкм. Зразки захищались від прямої лазерної дії мідним екраном товщиною 95 мкм.

На основі аналізу даних, отриманих під час експериментів, була побудована залежність площі зон просвітлення від порядкового номера плівки, яка показує її відповідність характеру затухання імпульсу тиску та поширення його в матеріалі. Також нами досліджувалась залежність просвітлення від числа шарів плівки і характер самих зон просвітлення.

Проводивши досліди та експериментуючи над малорозмірними металевими кульками різного діаметру, а також над розпушеними вуглецевими нанотрубками, що наносились на політетрафторетилен, то у мікроскопі при різних збільшеннях ми бачили картини, що відрізняються між собою. Так, металеві кульки діаметром 140 мкм „прошили” ФУМ до 12 шару, а металеві кульки діаметром 42 мкм „прошили” ФУМ до 5 шару. Через недостатню роздільну здатність оптичного мікроскопа МБС-10 візуально не виявлено нанотрубок, але на перших трьох шарах помітні характерні зони, що можуть бути пов'язані з пошкодженням плівок і проходженням через них нанотрубок.

Отримані результати по візуалізації поширення лазерної ударної хвилі за допомогою багатшарових структур узгоджуються з іншими експериментальними результатами.

Отже, фторопластовий ущільнюючий матеріал (ФУМ) у вигляді плівок політетрафторетилену товщиною 140 мкм може бути використано для візуалізації поширення і затухання імпульсу тиску та експресної оцінки глибини його дії.