

УДК 539.325

Михайло Тимчак, Галина Шадріна

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ ІМПЛАНТАЦІЇ НАНО ТА МІКРОДИСПЕРСНИХ МАТЕРІАЛІВ У КІСТКОВУ ТКАНИНУ

Mykhailo Tymchak, Galyna Shadrina

DESIGN OF IMPLANTATION NANO AND MIKRO DISPERSIBLE MATERIALS IN BONE FABRIC

З моменту відкриття нанотрубок основні зусилля наукового співтовариства направлені на вивчення їх будови, властивостей та знаходження нових сфер використання. Однією з ключових можливостей використання нанотрубок в медицині є те, що вони можуть легко захоплюватися клітинами і тому можуть виступати в ролі переносників різних молекул, необхідних для лікування та діагностики. Більш того, їх унікальні електричні, спектральні і термічні властивості в рамках біологічних застосувань створюють нові можливості для діагностики і лікування захворювань.

Під час експериментів з мишами вчені з'ясували, що при імплантації нанотрубок на місце перелому, процес регенерації кісткової тканини значно прискорюється, зменшується запалення тканин, що супроводжує загоєння. Вивчення результатів формування нового кісткового матеріалу показало, що вуглецеві нанотрубки інтегруються безпосередньо в основне міжклітинний простір, діючи як відправна точка для зростання нової кісткової тканини.

Раніше проводились експерименти по моделюванню імплантації малорозмірних частинок у фторопластовий ущільнюючий матеріал (ФУМ) на основі політетрафторетилену у вигляді плівок, за допомогою імпульсу тиску, згенерованого лазерним випромінюванням [1]. Плівки накладались одна на одну, а зверху наносили металеві кульки діаметром 42 мкм та 140 мкм, або вуглецеві нанотрубки діаметром 50-80 нм та довжиною до 1 мкм. Зразки захищались від прямої лазерної дії мідним екраном товщиною 95 мкм. Під час проведення дослідів, експериментуючи над малорозмірними металевими кульками різного діаметру та над вуглецевими нанотрубками, які наносились на політетрафторетилен, у мікроскопі при різних збільшеннях спостерігались картини, що відрізнялись 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 нанотрубок візуально не виявлено, але на перших трьох шарах помітні характерні зони, що можуть бути пов'язані з пошкодженням плівок і проходженням через них нанотрубок.

На основі отриманих даних, була побудована залежність площі зон просвітлення від порядкового номера плівки, яка показує її відповідність характеру затухання імпульсу тиску та поширення його в матеріалі.

Провівши експерименти, виявлено, що ФУМ у вигляді плівок політетрафторетилену може бути використано для візуалізації поширення і затухання імпульсу тиску. Отримані результати вказують на перспективність проведення подальших експериментів, які дадуть більш точніші дані, необхідні для проведення імплантації нанотрубок на місце перелому.

Література.

1. В. Никитюк. Імплантація мало розмірних частинок у фторопластовий ущільнюючий матеріал під впливом імпульсу тиску, згенерованого наносекундним лазерним випромінюванням / В. Никитюк, М. Тимчак // Тези II Всеукраїнської студентської науково-технічної конференції „Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання”. — 2009 р. — С. 253