

Praca dyplomowa inżynierska

Przydatność tlenku grafenu do otrzymania pokryć na powierzchniach stalowych



Autor: Piotr Wyrebiak

Nr albumu: 258386

Promotor: prof. nzw. dr hab. inż. Tomasz Ciach

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Aleksandra Poniatowska

Rok akademicki: 2016/2017

Wprowadzenie

W ostatnich latach nastąpił szybki rozwój dziedziny związanej z nanomateriałami. Jednym z nanomateriałów jest niedawno odkryty grafen oraz jego pochodne. Posiada on właściwości, które pozwalają z powodzeniem stosować go w organizmach żywych. Niesie to nadzieję na otrzymanie tanich oraz wytrzymałych implantów ze stali pokrytych tlenkiem grafenu.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest uzyskanie pokrycia tlenkiem grafenu krążków stalowych wykonanych ze stali nierdzewnej oznaczonej numerem 316L oraz zbadanie właściwości pod kątem zastosowania z tkankami żywymi. Zakres pracy obejmuje:

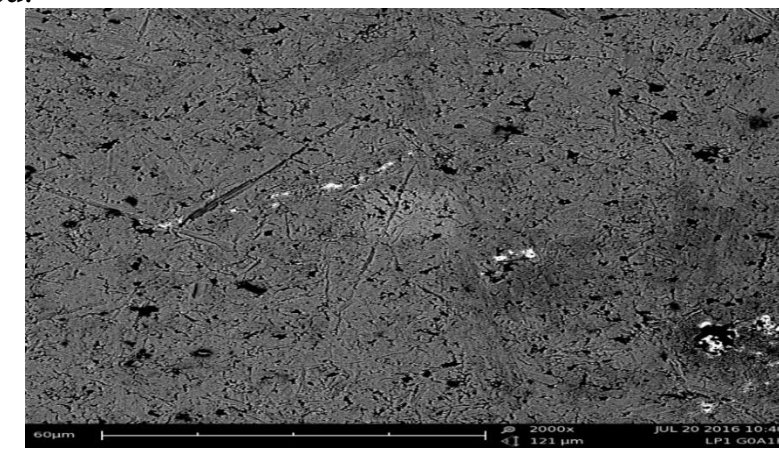
- przegląd literatury związanej z: charakterystyką i właściwościami tlenku grafenu, wytwarzaniem pokryć, wpływem metali na organizmy żywe, metodami badań powierzchni,
- wykonanie pokryć stali 316L z tlenku grafenu metodą elektroforezy,
- zbadanie właściwości powierzchni oraz opracowanie wyników badań,
- przedstawienie wniosków końcowych.

Część teoretyczna

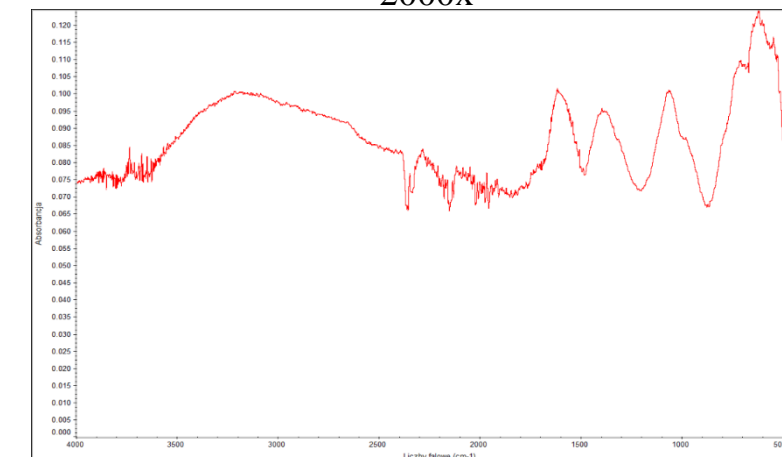
W tej części pracy przedstawiono charakterystykę grafenu oraz jego pochodnych, w szczególności tlenku grafenu. Opisano najbardziej znane metody otrzymywania tlenku grafenu oraz jego właściwości. Scharakteryzowano stal użytą w badaniach oraz przybliżono procesy zachodzące w organizmie w kontakcie z tkanką żywą. Przedstawiono kilka powszechnych metod wytwarzania pokryć powierzchni ze szczególnym uwzględnieniem elektroforezy. Przytoczono metody badań powierzchni użytych w pracy.

Część doświadczalna

W części doświadczalnej opisano uzyskanie pokrycia powierzchni stali metodą elektroforezy dla dwóch innych tlenków grafenu oznaczonych symbolami GOA1 oraz GOA1R. Proces prowadzono pod zmiennymi parametrami prądowymi, mieszania oraz stężenia roztworów. Otrzymane powierzchnie analizowano za pomocą SEM (rys. 1), FTIR – ATR (rys. 2) oraz goniometrem cyfrowym. Porównano otrzymane widma, zdjęcia powierzchni oraz zmierzone kąty zwilżania w zależności od zastosowanych parametrów przebiegu procesu.



Rys. 1. Fotografia powierzchni krążka stalowego wykonana za pomocą SEM, pow. 2000x



Rys. 2. Widmo FTIR powierzchni krążka stalowego pokrytego tlenkiem grafenu

Wnioski

Dla parametrów prądowych 15-20 mA, stężenia 0,5% oraz mieszania powyżej 500 obr/min uzyskano najbardziej jednolite pokrycia. Wszystkie otrzymane pokrycia wykazały się hydrofilowością, co jest bardzo ważne w zastosowaniu z tkankami żywymi. W wyniku przeprowadzonych testów wytrzymałościowych stwierdzono, że pokrycia są odporne na ścieranie. Osiągnięto postawiony cel, w związku z czym sposób wytwarzania zmodyfikowanej powierzchni może być rozwijany w tym kierunku i pozostawia dużą nadzieję na produkcję tanich i wytrzymałych implantów ze stali nierdzewnej 316L.