

Praca dyplomowa inżynierska

Badania zastosowania ultradźwięków w procesie wytwarzania grafenu płatkowego z użyciem płynu w stanie nadkrytycznym



Autor: Uliana Belyaeva

Nr albumu: 306790

Promotor: prof. dr hab. inż. Marek Henczka

Opiekun pomocniczy: dr inż. Małgorzata Djas

Rok akademicki: 2022/2023

Wprowadzenie

Nanotechnologia to dynamicznie rozwijająca się dziedzina nauki, w której aktualnie jednym z kluczowych kierunków badań są badania nad grafenem. Grafen to alotropowa odmiana węgla odkryta w 2004 roku, którego niezwykle właściwości oraz szeroki wachlarz potencjalnych zastosowań przyciąga uwagę wielu naukowców i przedsiębiorców na całym świecie. Głównym celem badań nad grafenem jest jego potencjalna komercjalizacja.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest wytworzenie grafenu płatkowego metodą bezpośredniej eksfoliacji z zastosowaniem ditlenku węgla w stanie nadkrytycznym oraz ultradźwięków.

Zakres pracy obejmuje.

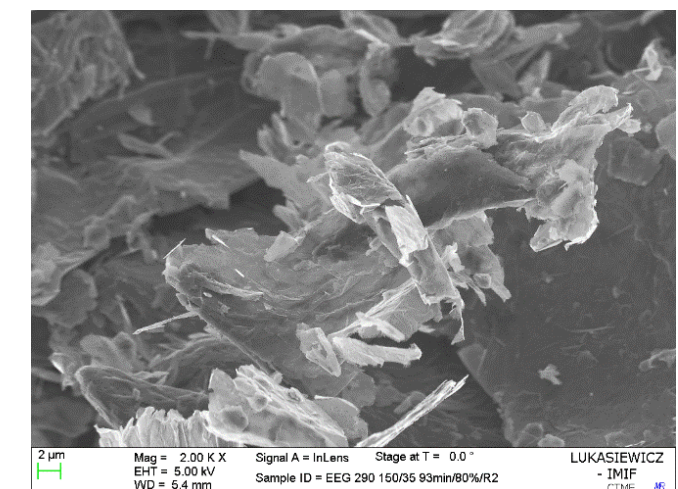
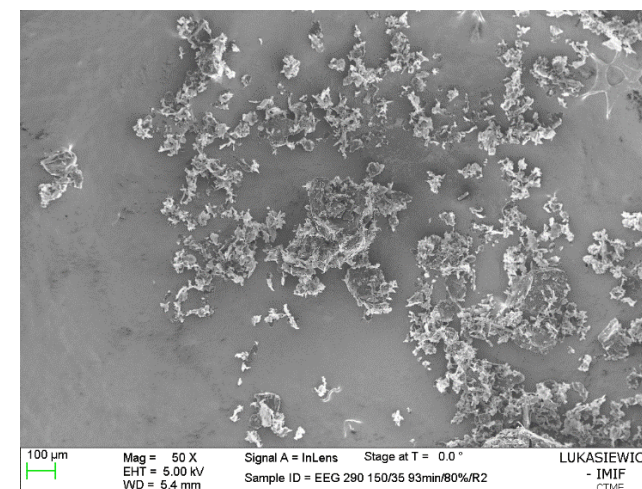
- przegląd literatury dotyczącej właściwości grafenu, jego potencjalnych zastosowań i metod wytwarzania,
- przeprowadzenie badań doświadczalnych mających na celu zbadanie wpływu amplitudy ultradźwięków na wydajność procesu oraz jakość wytworzonego materiału grafenowego,
- Charakteryzację otrzymanych materiałów metodą skaningowej mikroskopii elektronowej,
- Porównanie efektywności procesu eksfoliacji w zależności od zastosowanej amplitudy drgań.

Część teoretyczna

W tej części pracy omówiono zagadnienia związane budową, właściwościami grafenu. Rozważane są jego potencjalne zastosowania w nauce i przemyśle. W tej części znajdują także informacje na temat podziału rodzajów grafenu, metodach jego wytwarzania oraz wpływie płynów w stanie nadkrytycznym na proces bezpośredniej eksfoliacji. Omawiane są również podstawowe techniki charakteryzacji grafenu.

Część doświadczalna

W tej części pracy uwaga skupiona jest na instalacji badawczej oraz materiałach użytych w procesie bezpośredniej eksfoliacji z użyciem ditlenku węgla w stanie nadkrytycznym z zastosowaniem ultradźwięków. Szeroko omówiona jest metodyka prowadzenia badań, w tym parametry procesowe niezbędne do przeprowadzenia procesu.



Rys.1. Obrazy SEM materiału otrzymanego w procesie bezpośredniej eksfoliacji grafitu modyfikowanego z użyciem ditlenku węgla w stanie nadkrytycznym oraz ultradźwięków o amplitudzie 80%

Opisana jest metoda analityczna, której używano do charakteryzacji powstałego w wyniku procesu produktu tj. skaningowa mikroskopia elektronowa (SEM). W tej części pracy przedstawione są również wyniki badań SEM dla powstałych produktów oraz ich analiza pod kątem morfologii grafenu wytworzonego w trakcie badań oraz wydajności i efektywności procesu.

Wnioski

Badania wykonywane w ramach pracy wykazały, że wzrost amplitudy drgań ultradźwięków pozytywnie wpływa na efektywność procesu bezpośredniej eksfoliacji, jednakże widać negatywny wpływ długotrwałego działania sonikacji na jakość produktu otrzymanego w procesie.