

Praca dyplomowa inżynierska

Wytwarzanie kompozytów na bazie poli(alkoholu winylowego) z dodatkiem grafenu



Autor: Maksymilian Nowak

Nr albumu: 258344

Promotor: dr. inż. Marta Mazurkiewicz-Pawlicka

Rok akademicki: 2016/2017

Wprowadzenie

Grafen ze względu na swoje niezwykle właściwości, takie jak wysokie przewodnictwo cieplne i elektryczne, bardzo dobre parametry mechaniczne i zdolność ekranowania promieniowania elektromagnetycznego znajduje coraz szersze zastosowanie jako napełniacz w kompozytach polimerowych. Jednym z głównych problemów pojawiających się podczas wytwarzania kompozytów polimerowych jest skuteczna dyspersja napełniacza w osnowie, co wpływa na właściwości uzyskanego materiału.

Cel i zakres pracy

Celem pracy było wytworzenie kompozytu na bazie poli(alkoholu winylowego) (PVA) z dodatkiem grafenu o zadowalającej dyspersji napełniacza w osnowie.

Zakres pracy obejmował:

- Dokonanie przeglądu literatury dotyczącej grafenu, kompozytów polimerowych oraz zastosowanych metod mieszania.
- Wykonanie badań analitycznych w celu określenia wpływu parametrów suszenia, sposobu mieszania, stężenia reagentów i modyfikacji chemicznej na stopień dyspersji w kompozytach PVA ze zredukowanym tlenkiem grafenu (rGO).
- Przedstawienie oraz dyskusję wyników przeprowadzonych badań analitycznych oraz zaproponowanie na ich podstawie najbardziej efektywnej metody otrzymywania kompozytów PVA/rGO.
- Sformułowanie wniosków końcowych dotyczących wpływu zbadanych parametrów na dyspersję zredukowanego tlenku grafenu w foliach.

Część teoretyczna

Przedstawiono dane na temat grafenu i metod jego otrzymywania, w szczególności redukcji tlenku grafenu (GO). Omówiono sposoby uzyskiwania nanokompozytów polimerowych oraz przykłady kompozytów z grafenem wraz z wpływem dodatku napełniacza na właściwości wytworzonych materiałów. Dodanie grafenu do polimeru skutkuje polepszeniem parametrów mechanicznych, cieplnych i elektrycznych. Zaprezentowano informacje na temat stosowanych metod mieszania.

Część doświadczalna

W tej części dokonana została ocena dyspersji rGO w osnowie polimeru w otrzymanych nanokompozytach. Na podstawie zdjęć folii w skali mikro- i makroskopowej określono jakość uzyskanych mieszanin i wyciągnięto wnioski dotyczące wpływu metody mieszania, parametrów suszenia, stężeń reagentów i chemicznej modyfikacji rGO na jednorodność otrzymanych próbek.

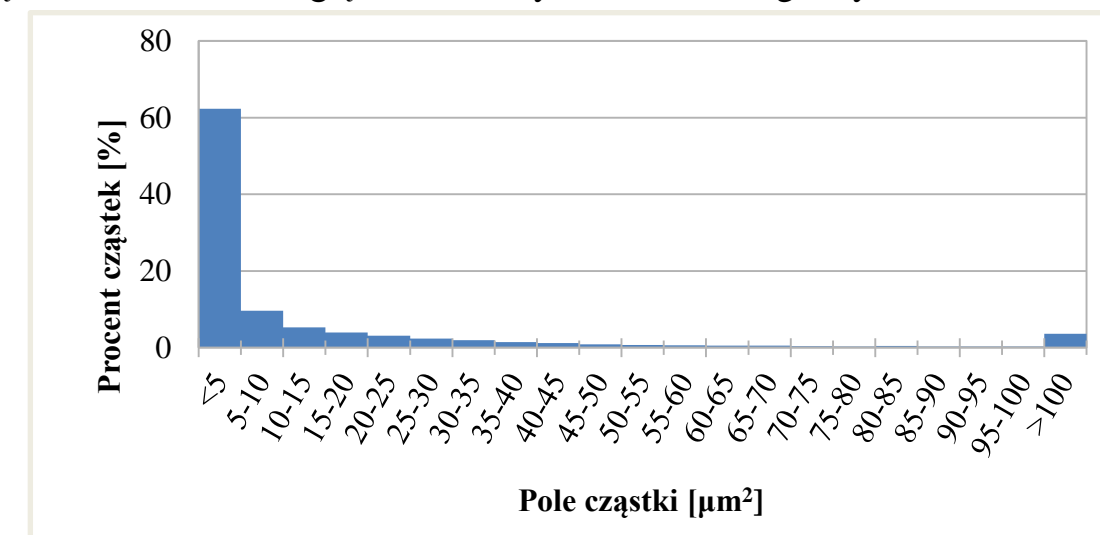


Rys.1. Przykład otrzymanej folii



Rys.2. Zdjęcie mikroskopowe otrzymanej folii

W wyniku komputerowej obróbki i analizy zdjęć mikroskopowych dla próbek o stężeniu 0,1% rGO względem PVA wyznaczono histogramy rozkładu wielkości cząstek.



Rys.3. Przykładowy histogram rozkładu wielkości cząstek w folii

Wnioski

Badania przeprowadzone w ramach pracy pozwoliły na stwierdzenie, że najbardziej jednorodna folia uzyskana została po zastosowaniu młyna kulowego w celu rozdrobnienia rGO i wymieszania go z PVA. Jednocześnie w toku badań wykazano, że zarówno wstępne mieszanie rGO w wodzie jak i chemiczna modyfikacja rGO pozytywnie wpływają na stopień rozproszenia w uzyskanych nanokompozytach. Użycie większego stężenia napełniacza nie wpłynęło na jakość dyspersji, co sugeruje, że za pomocą ilości dodanego rGO można będzie sterować właściwościami uzyskanych kompozytów.