

Ćwiczenie 4

Badanie właściwości użytkowych nanokompozytów

Cel ćwiczenia:

Celem ćwiczenia jest zbadanie właściwości nanokompozytów polimerowych oraz ocena wpływu zastosowania nanonapełniaczy.

Materiały stosowane w ćwiczeniu:

Próbki otrzymane w ćwiczeniach 1-3.

Metody badawcze:

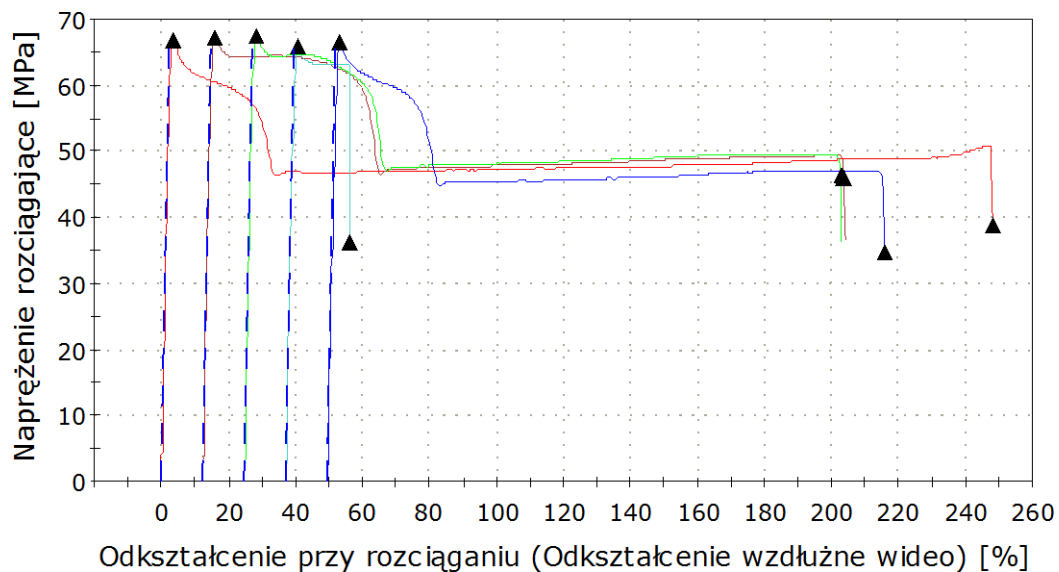
1. Wytrzymałość na rozciąganie przeprowadzić na maszynie wytrzymałościowej stosując następujące parametry:

Nanokompozyty polipropylenowe:

- szybkość rozciągania 100 mm/min,
- długość robocza 80 mm.

Nanokompozyty epoksydowe:

- szybkość rozciągania 5 mm/min.,
- długość robocza 20 mm.



Rys. 1. Krzywe otrzymane podczas próby statycznego rozciągania poliamidu 6 (wykres przeniesiony z maszyny wytrzymałościowej Instron)

Pomiary wykonać dla min. 5 próbek z danej serii.

Na podstawie przeprowadzonych badań wyznaczyć naprężenie zrywające, naprężenie przy granicy plastyczności, moduł Younga oraz odkształcenie przy zerwaniu. Uzyskane wyniki zamieścić w tabeli.

[1] PN-EN ISO 527-1:2012. Tworzywa sztuczne -- Oznaczenie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu -- Część 1: Zasady ogólne

[2] PN-EN ISO 527-2:2012. Tworzywa sztuczne -- Oznaczenie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu -- Część 2: Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania

2. Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym zginaniu.

Metoda ta polega na krótkotrwałym, statycznym obciążeniu zginającym próbkę w postaci prostopadłościenną beleczki swobodnie wspartej na dwóch podporach siłą skupioną działającą w osi symetrii próbki – do osiągnięcia strzałki ugięcia określonej w normie przedmiotowej (dla próbek łamiących się przed lub w chwili osiągnięcia umownej strzałki ugięcia) lub do złamania próbki (w przypadku próbek, które nie ulegną złamaniu przed lub w chwili osiągnięcia umownej strzałki ugięcia).

Strzałka ugięcia jest to odległość, którą przebywa punkt zewnętrznej płaszczyzny (górnej lub dolnej) obciążonej próbki wzdłuż linii wywierania nacisku w czasie zginania.

Wytrzymałość na zginanie dla nanokompozytów epoksydowych wykonać stosując następujące parametry:

- szybkość zginania 2mm/min,
- rozpiętość podparcia wyznaczyć z normy.

Pomiary wykonać dla min. 5 próbek z danej serii.

Na podstawie przeprowadzonych badań wyznaczyć naprężenie zrywające, naprężenie przy granicy plastyczności, moduł Younga oraz odkształcenie przy zerwaniu. Uzyskane wyniki zamieścić w tabeli.

[1] PN-EN ISO 178:2011 Tworzywa sztuczne. Oznaczenie właściwości przy zginaniu

3. Oznaczanie udarności metodą Charpy'ego

Oznaczenie udarności metodą Charpy'ego polega na dynamicznym złamaniu prostopadłościenną próbkę bez karbu lub z karbem.

Należy zmierzyć próbkę: wysokość oraz szerokość, następnie umieścić ją na podporach w pozycji poziomej, w taki sposób, aby środek długości próbki przypadął w płaszczyźnie ruchu wahadła. Kolejno zwalniając dźwignię przez wyciągnięcie sworznia zabezpieczającego następuje uwolnienie wahadła, które spadając uderza w próbkę.

Pomiary wykonać dla min. 5 próbek z danej serii.

[1]. PN-EN ISO 179-2:2001. Tworzywa sztuczne. Oznaczanie udarności metodą Charpy'ego - Instrumentalne badanie udarności

[2]. PN-EN ISO 179-2:2001/A1:2012. Tworzywa sztuczne. Oznaczanie udarności metodą Charpy'ego. Instrumentalne badanie udarności

4. Badanie twardości tworzyw polimerowych

Pomiar polega na wciskaniu w próbkę określonego wgłębnika – stalowej kulki pod działaniem obciążenia. W celu wykonania oznaczenia ułożyć próbkę warstwowo tak, aby osiągnąć grubość przynajmniej 4 mm. Następnie dojechać stolikiem do wgłębnika (obserwować wskazania aparatu) przy wstępnym obciążeniu, czynność ta pozwala wyeliminować błędy wynikające z niecałkowitego przylegania stalowej kulki do powierzchni próbki, a także z odkształcenia sprężystego. Przyłożyć obciążenie główne, które powinno powodować zagłębienie wgłębnika na grubość 0,15 – 0,35, jeżeli aparat nie wskazuje oczekiwanych wartości zmienić obciążenie.

Wykonać 10 pomiarów dla danej serii próbek. Maksymalnie 2 pomiary dla jednej próbki.

[1]. PN-EN ISO 2039-1:2004. Tworzywa sztuczne. Oznaczanie twardości. Część 1: Metoda wciskania kulki

[2]. PN-EN ISO 868:2005. Tworzywa sztuczne i ebonit. Oznaczanie twardości metodą wciskania z zastosowaniem twardościomierza (twardość metodą Shore'a)

Zagadnienia do kolokwium:

1. Zjawiska wykorzystywane w nanomateriałach.
2. Wpływ powierzchni granicznych.
3. Właściwości mechaniczne nanomateriałów.

Literatura:

1. K. Kurzydłowski i M. Lewandowska *"Nanomateriały inżynierskie konstrukcyjne i funkcjonalne"*, PWN, Warszawa 2010