

ĆWICZENIE 3

Otrzymywanie sztywnych pianek poliuretanowych z dodatkiem nanonapełniaczy

Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest otrzymanie pianek poliuretanowych z dodatkiem nanonapełniaczy.

Materiały stosowane do badań:

1. DABCO – 1,4-diazabicyklo[2.2.2]oktan,
2. MDI – 4,4'-diizocyjanianudifenyloketanu,
3. Rokopol G441 – polioliol,
4. Bentonit modyfikowany chlorkiem butylotrifenylofosfoniowym lub chlorkiem benzyldimetylododecyloamoniowym,
5. Nanokrzemionka modyfikowana i niemodyfikowana,
6. Myjka ultradźwiękowa U504, ULTRON (Polska),
7. Homogenizator, typ 309 z przystawką do ucierania, producent: Spółdzielnia Pracy „Mechanika precyzyjna” (Polska),
8. Szybkoobrotowy homogenizator Dispermat typu D-51580 z mieszadłem turbinowym GETZMANN GmbH (Niemcy).

Wykonanie ćwiczenia:

Przygotować przedmieszkę polioliolową o masie ok. 50 g.

Aby przeprowadzić syntezę pianki poliuretanowej należy wykonać mieszaninę polioliol wzbogaconą o porofor oraz środek powierzchniowo czynny (komponent A). Skład komponentu A stanowi: 29,9% wag. Rokopolu G441, 3,3% wag. glikolu etylenowego, 1,7% wag. wody destylowanej oraz 0,4% wag. silikonu Momentive NixSilicone L-6900. Wszystkie substraty zmieszano w postaci ciekłej. Do tak przygotowanej mieszaniny dodać 1 i 3% wag. nanonapełniacza. Dyspergować go do momentu otrzymania homogenicznej zawiesiny według następujących etapów:

- mieszanie przez 5, 10 i 45 min w szybkoobrotowym mikserze termostatowanym w temperaturze 50°C z prędkością odpowiednio 500, 2500 i 6000 min⁻¹. Elementem homogenizującym jest mieszadło turbinowe,

- umieszczenie kompozycji w sonikatorze na 5 min,

Do tak otrzymanej przedmieszki polirolowej dodać 64,4% wag. izocyjanianu oraz 0,4% wag. DABCO. Natychmiast wymieszać bagietką i przelać do formy.

Opracowanie wyników:

W trakcie syntezy pianek wyznaczyć następujące czasy:

- *Startu* – czas osiągnięcia konsystencji kremowej,
- *Żelowania* – czas, po którym możliwe jest wyciągnięcie z pianki nitek przy pomocy bagietki,



Rys. 1. Pianki poliuretanowe.

- *Wzrostu* – czas, po którym zahamowany zostaje wzrost pianki
- *Suchego lica* – czas, w którym wytworzy się sucha warstwa na powierzchni pianki (przypomina naskórek).

Oznaczyć właściwości mechaniczne nanokompozytów oraz scharakteryzować strukturę (ćwiczenia 4 i 5)

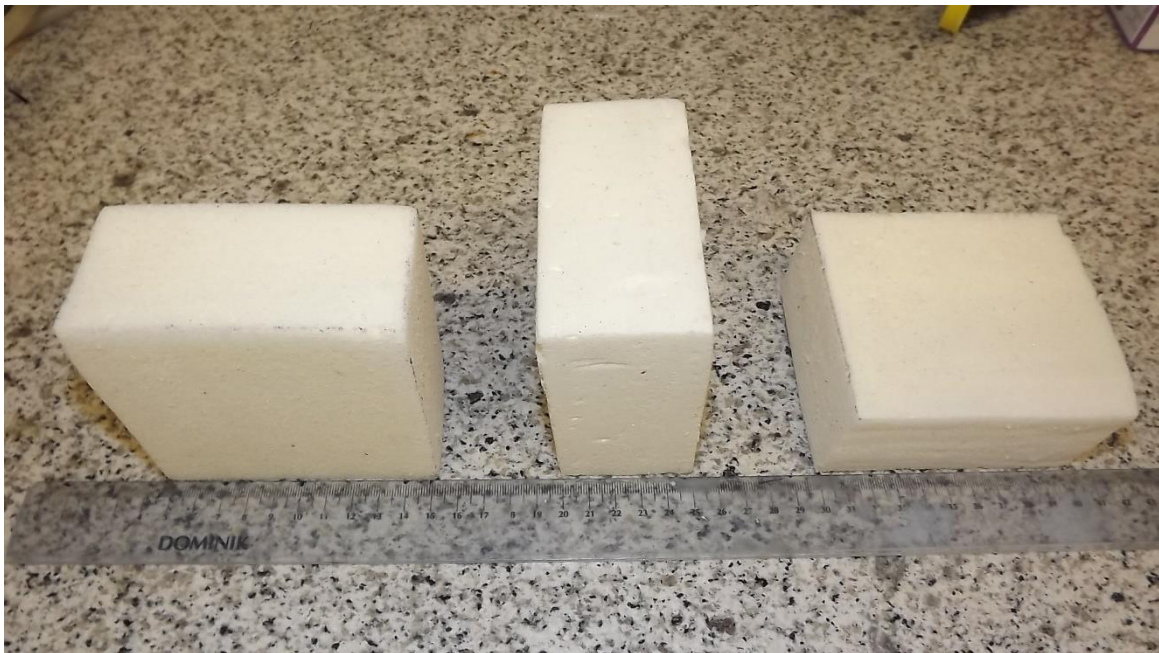
GĘSTOŚĆ POZORNA

Wyciąć próbki pianki o wymiarach 100x100x50 mm i zważyć je. Na podstawie wymiarów obliczyć objętość [cm³] tworzywa i policzyć gęstość zgodnie ze wzorem:

$$\rho = \frac{m}{V} \left[\frac{g}{cm^3} \right]$$

ŚCIŚLIWOŚĆ

Badanie wykonać na podstawie normy [24] na maszynie wytrzymałościowej INSTRON 5967. Wyciąć próbki przy pomocy noża, a następnie wyrównać ścianki do wymiarów 100x100x50 mm z środkowej części pianki, tak aby wysokość reprezentowała oś wzrostu pianki.



Rys. 2. Próbkki do badań wytrzymałościowych.

BADANIA KRUCHOŚCI

Badanie przeprowadzić zgodnie z normą [22]. Do przeprowadzenia oznaczenia wyciąć 12 sześciennych próbek o wymiarach 25x25x25 mm, następnie je zważyć. Przygotowane próbki umieścić w drewnianym pudełku aparatu wraz z 12 drewnianymi kostkami o wymiarach 19x19x19 mm, pokrywę pudełka zamknąć. Uruchomić aparat, z prędkością 60 obrotów na minutę. Badanie prowadzić przez 10 minut, po upływie tego czasu aparat wyłączyć, otworzyć pokrywę i ponownie zważyć próbki. Procentowy ubytek masy obliczyć korzystając ze wzoru:

$$M = \left(\frac{M_1 - M_2}{M_1} \right) \times 100\%$$

gdzie:

M – ubytek masy [%],

M_1 – początkowa masa próbek [g],

M_2 – końcowa masa próbek [g].

Zagadnienia:

1. Nanokompozyty poliuretanowe.
2. Rodzaje pianek poliuretanowych.
3. Wpływ substratów na właściwości pianek poliuretanowych.
4. Kierunki zastosowań oraz rozwoju nanokompozytów poliuretanowych.

Literatura:

1. K. Kurzydłowski, M. Lewandowska,,*Nanomateriały inżynierskie, konstrukcyjne, funkcjonalne*”.
2. D. Żuchowska,,*Polimery konstrukcyjne: Wprowadzenie do technologii i stosowania*”.
3. A.Prociak,G. Rokicki,J.Ryszkowska,,*Materiały poliuretanowe*”.