



Określanie zwilżalności struktur porowatych metodą wzniesienia kapilarnego

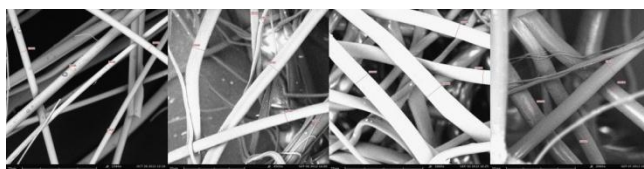
Determination of porous structures wettability by capillary rise test

Autor: Małgorzata Sowa

Promotor: dr inż. Andrzej Krasiński

Proces wzniesienia kapilarnego jest zjawiskiem szeroko rozpowszechnionym w przyrodzie oraz chętnie wykorzystywanym w wielu dziedzinach przemysłu i badaniach naukowych, m.in. do charakteryzowania własności filtracyjnych materiałów porowatych pod kątem ich zwilżalności, która ma istotny wpływ między innymi na efektywność procesu koalescencji kropeł, będącego etapem rozdzielania układów dyspersyjnych ciecz-ciecz.

Metoda badania zwilżalności zaproponowana w pracy bazuje na makroskopowo obserwowanym powinowactwie cieczy testowej do materiału porowatego o określonej strukturze. Ilościowo własności powierzchni włókien definiuje się przy użyciu kąta zwilżania z daną cieczą lub napięcia powierzchniowego krytycznego. Drugi z parametrów charakteryzuje powierzchnię w sposób bezwzględny. Natomiast kąt zwilżania może przyjmować różne wartości dla tego samego materiału w zależności od jego chropowatości oraz średnicy porów. Na wartość kąta zwilżania i związaną z nią zwilżalność wpływ mają także efekty dynamiczne wynikające z procesu, w którym ciecz kontaktuje się z materiałem stałym. Metoda wzniesienia kapilarnego wykorzystana w pracy pozwala określić wpływ rodzaju materiału oraz średnicy włókien na zwilżalność powierzchni przez cieczy testowe.



Rysunek 1. Zdjęcia mikroskopowe włókien wykonane techniką SEM

Cel i zakres pracy:

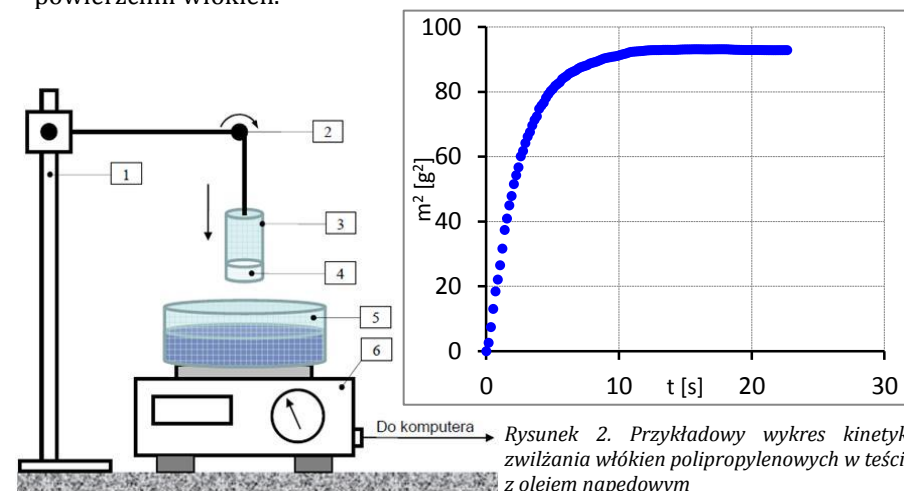
Celem niniejszej pracy było opracowanie procedury i przeprowadzenie badań zwilżalności włóknistych materiałów filtracyjnych metodą wzniesienia kapilarnego. Poszczególne etapy pracy obejmowały:

- Przegląd literatury dotyczącej zwilżalności materiałów porowatych;
- Skonfigurowanie oraz uruchomienie stanowiska laboratoryjnego do badania zwilżalności struktur włóknistych metodą wzniesienia kapilarnego;
- Wybór cieczy testowych i określanie ich własności;
- Określenie parametrów morfologicznych testowanych włókien;
- Przeprowadzenie serii testów wzniesienia kapilarnego dla różnorodnych materiałów włóknistych i różnych cieczy testowych;
- Analiza wyników oraz wnioski z badań.

Wnioski:

Przedstawiona metoda pozwala scharakteryzować własności struktur porowatych pod kątem zwilżalności ich powierzchni w zależności od rodzaju materiału, średnicy jego włókien oraz mikrochropowatości powierzchni włókien. Pozwala również na wyznaczenie parametru LHR dostarczającego informacji na temat selektywności medium filtracyjnego względem cieczy polarnych i niepolarnych, a także wyznaczenie wartości postępującego kąta zwilżania.

Przedstawione wyniki są ważną składową w badaniach nad procesem koalescencji w przepływie przez struktury porowate i mogą być punktem wyjścia do dalszych badań, m.in. badania zmiany właściwości powierzchniowych materiałów włóknistych w wyniku modyfikacji powierzchni włókien.



Rysunek 2. Przykładowy wykres kinetyki zwilżania włókien polipropylenowych w teście z olejem napędowym

Rysunek 3. Schemat układu do pomiaru metodą wzniesienia kapilarnego: 1-statyw, 2 pokrętko regulacyjne, 3-pojemnik testowy, 4-badana próbka, 5-naczynie z cieczą testową, 6-waga