

Praca dyplomowa inżynierska

Polimerowe struktury filtracyjne modyfikowane plazmowo



Autor: Michał Stor

Nr albumu: 277559

Promotor: dr hab. inż. Andrzej Krasiński

Rok akademicki: 2018/2019

Wprowadzenie

Wprowadzone w ostatnich latach nowe dodatki, domieszki, a także wyższe wymagania wobec czystości oleju napędowego, spowodowały intensywny rozwój metod usprawniania działania filtrów paliwa. Jedną z tych metod jest modyfikacja plazmowa, która stała się powszechną i łatwo dostępną metodą, dzięki rozwojowi technologii wytwarzania plazmy. Zmiana parametrów powierzchni filtracyjnej przy użyciu metod plazmowych bezpośrednio wpływa na skuteczność rozdziału emulsji W/O.

Cel i zakres pracy

Praca dotyczyła doświadczalnej weryfikacji wpływu modyfikacji plazmowych na właściwości powierzchniowe trzech rodzajów polimerów: polipropylenu, poliestru-PBT oraz poliamidu-6. W badaniach wykorzystano struktury o dwóch różnych formach morfologicznych, różniących się średnicą włókien.

Zakres pracy obejmował:

- Przegląd literatury w zakresie materiałów wykorzystywanych w procesie filtracji emulsji W/O, metod modyfikacji plazmowej oraz analizy parametrów powierzchni;
- Wykonanie modyfikacji plazmowych na próbkach polimerowych;
- Analiza parametrów powierzchniowych modyfikowanych struktur polimerowych;
- Selekcja metod plazmowych o najskuteczniejszym wpływie na parametry powierzchni.

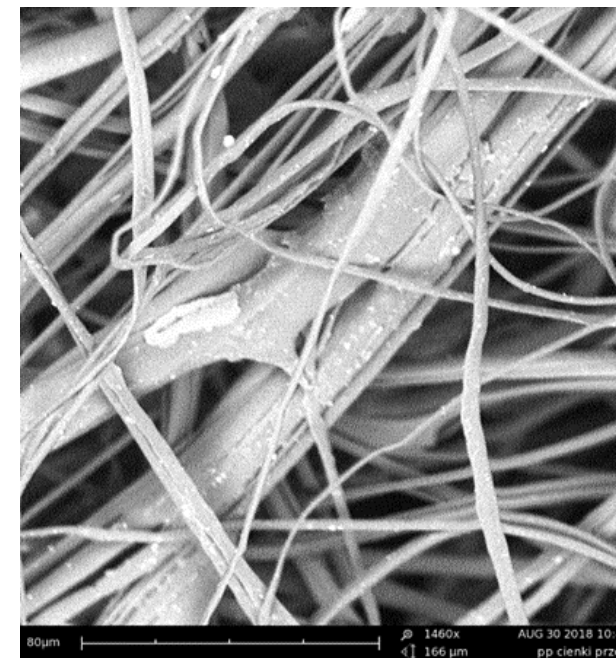
Modyfikacje plazmowe struktur polimerowych

Modyfikacje powierzchni metodą plazmową zostały przeprowadzone za pomocą niskotemperaturowej plazmy gazowej, otrzymanej na skutek wyładowań jarzmowych w warunkach niskociśnieniowych. Wykorzystano trzy rodzaje plazmy, wytworzone z: powietrza atmosferycznego, czystego argonu oraz mieszaniny powietrza atmosferycznego i oparów kwasu solnego. Każda z nich wykazuje odmienne właściwości i zróżnicowany wpływ na powierzchnie polimeru.

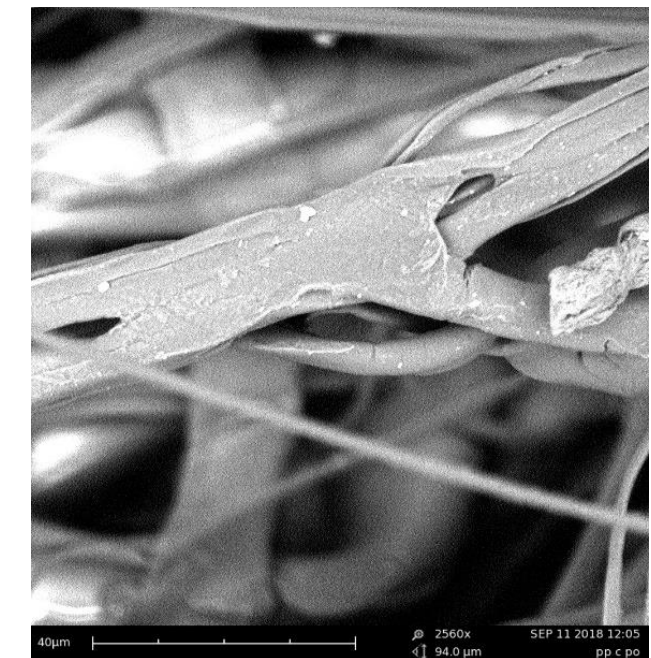
Zastosowane metody analizy powierzchni

Próbki poddane modyfikacji zbadano pod kątem właściwości w kontakcie z cieczą.

W tym celu zmierzono statyczny kąt zwilżania używając wody oraz wyznaczono szybkość transportu oleju napędowego w teście wzniesienia kapilarnego. Dla materiałów wykazujących charakter hydrofilowy zmierzono dodatkowo szybkość transportu wody. Każda struktura została przebadana pod mikroskopem elektronowym, w celu wykazania morfologicznych zmian powierzchni. W celu wykazania zależności między zmianą struktury chemicznej polimeru, a zmianą parametrów powierzchni próbki zostały poddane analizie spektroskopowej w podczerwieni (FT-IR). Niezmodyfikowane włókny polimerowe zostały wykorzystane do otrzymania wartości referencyjnych i określenia stopnia zmiany charakteru powierzchni.



Rys.1. Cienkie polipropylenowe włókna przed modyfikacją



Rys.2. Cienkie polipropylenowe włókna po modyfikacji plazmą z powietrza atm.

Wnioski

- Przeprowadzone modyfikacje plazmowe mają znaczny wpływ na parametry powierzchni porowatej struktury polimerowej.
- Proces modyfikacji plazmowej ma wpływ na fizyczną strukturę włókien.
- Działanie plazmy nie ogranicza się do modyfikacji struktury polimeru, lecz również oczyszcza powierzchnię z pozostałości poprodukcyjnych.
- Grube włókna poliamidowe wykazały największą podatność na działanie plazmy.
- Właściwości hydrofobowe polipropylenu i PBT zostają wzmocnione na skutek działania modyfikacji plazmą argonową.
- Modyfikacja plazmowa jest procesem powierzchniowym i nawet pomimo wysokich porowatości badanych struktur włókninowych zasięg jej działania jest ograniczony.