

Praca dyplomowa inżynierska

Funkcjonalizacja powierzchni filtrów celulozowych do separacji wody z oleju napędowego

Autor: Kamila De Witte

Nr albumu: 283138

Promotor: dr hab. inż. Andrzej Krasiński, prof. uczelni

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Patrycja Jachimczyk

Rok akademicki: 2019/2020

Wprowadzenie

Aby oferowany na rynku olej napędowy spełniał coraz bardziej restrykcyjne wymagania jakościowe, istniejące systemy oczyszczania muszą być regularnie poddawane usprawnieniom. Wiąże się to z opracowywaniem nowych materiałów o lepszych właściwościach separacyjnych niż stosowane dotychczas. W niniejszej pracy opracowano metody modyfikacji właściwości powierzchniowych celulozowych struktur filtracyjnych dla filtracji jednostopniowej. W ramach ustanowienia wartości referencyjnych dla nowych struktur, przeprowadzono badania porównawcze dla komercyjnie oferowanych na rynku filtrów do odwadniania oleju napędowego.

Cel i zakres pracy

Niniejsza praca dotyczy weryfikacji skuteczności separacji nowo opracowanych modyfikowanych struktur celulozowych, przeznaczonych do usuwania wody z oleju napędowego.

Zakres pracy obejmował:

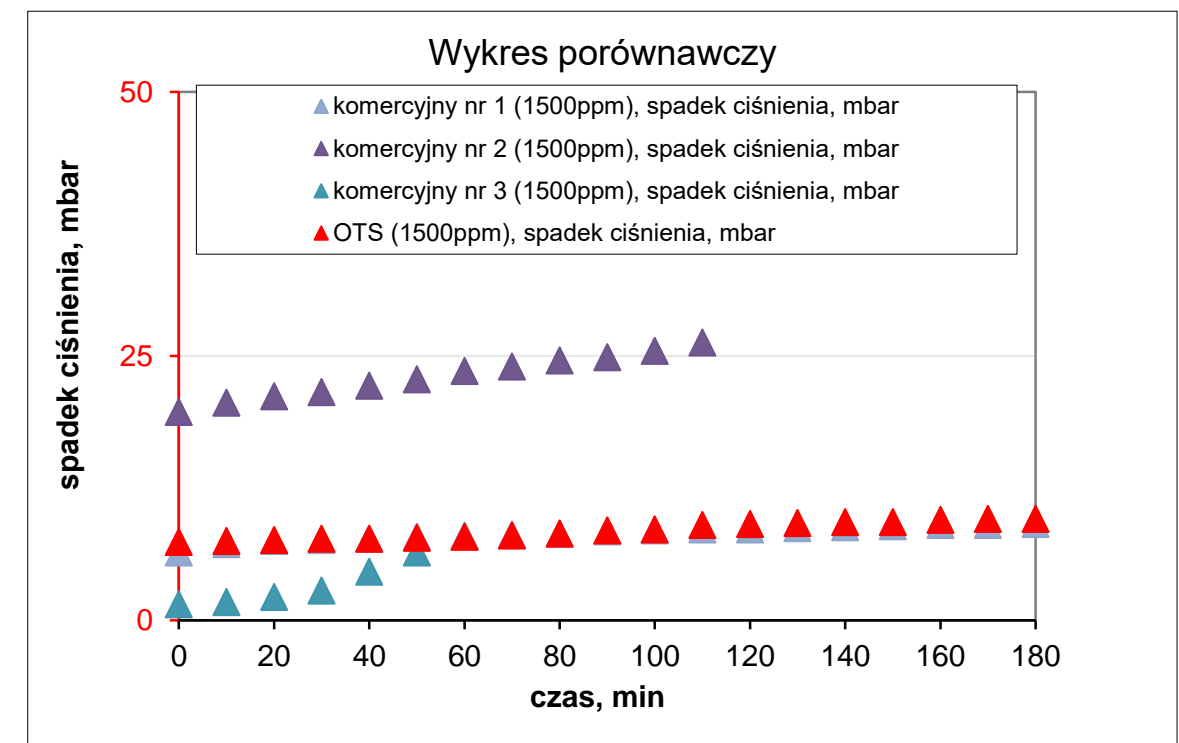
- Przegląd i analiza literatury.
- Opracowanie procedur eksperymentalnych.
- Wykonanie modyfikacji powierzchniowych w małej skali i wyznaczenie parametrów charakteryzujących właściwości powierzchniowe hydrofobowych materiałów filtracyjnych.
- Przygotowanie pełnowymiarowych modyfikowanych filtrów celulozowych i przeprowadzenie badań odwadniania oleju napędowego w układzie do odwadniania oleju napędowego.
- Analiza, opracowanie wyników oraz sformułowanie wniosków końcowych.

Część teoretyczna

W tej części pracy opisano właściwości powierzchniowe materiałów celulozowych mających kluczowy wpływ na proces filtracji. Omówione zostały normy dotyczące metod testowych dla filtrów oleju napędowego. Przeprowadzono również przegląd metod hydrofobizacji celulozy.

Część doświadczalna

W części doświadczalnej niniejszej pracy przeprowadzono modyfikacje referencyjnej struktury celulozowej, a następnie wykonano analizę właściwości powierzchniowych badając kąty zwilżania powierzchni i ześlizgu kropli. Na podstawie tych wyników wybrano najlepszą modyfikację, którą zastosowano podczas przygotowywania filtra pełnowymiarowego. Następnie zbadano i porównano skuteczność filtracji wody z oleju napędowego dla filtrów: referencyjnego, modyfikowanego oraz komercyjnych (przykładowy wynik testu przedstawiono na Rys.1). Parametrami, na podstawie których oceniano działanie struktur, były spadek ciśnienia na filtrze oraz stężenie wody za elementem filtracyjnym w funkcji czasu.



Rys.1. Wyniki testu filtra modyfikowanego OTS i filtrów komercyjnych dla obrotów pompy 570 obr/min i stężenia wlotowego wody równego 1500 ppm.

Wnioski

Materiał referencyjny wykazał się dużą podatnością na depozycję związków silanowych. Po zastosowaniu odpowiednich modyfikacji materiał zmienił swoje właściwości z lekko hydrofobowych na silnie hydrofobowe, a nawet w przypadku modyfikacji OTS na super-hydrofobowe osiągając średni kąt zwilżania powyżej 150° oraz średni kąt ześlizgu poniżej 5°. Pełnowymiarowe filtry modyfikowane OTS wykazują znacznie lepsze właściwości filtracyjne w układzie do odwadniania oleju napędowego niż filtr referencyjny oraz dwa spośród trzech wybranych filtrów komercyjnych (większy kąt zwilżania oraz niższy kąt ześlizgu i wynikający z tego dłuższy czas efektywnej pracy w warunkach testowych).