

Praca dyplomowa inżynierska

Badania filtrów koalescencyjnych stosowanych do separacji emulsji typu W/O



Autor: Agata Kozdroń

Nr albumu: 253301

Promotor: dr inż. Andrzej Krasiński

Rok akademicki: 2015/2016

Wprowadzenie

Wymagania określające dopuszczalną zawartość wody w paliwach napędowych ulegają ciągłemu zaostrzeniu ze względów środowiskowych i troski o niezawodność pracy silników wysokoprężnych. Istnieje zatem konieczność nieustannego podnoszenia efektywności urządzeń separacyjnych, co w obliczu zmian składu oleju napędowego (skutkujących utrudnionym usuwaniem fazy wodnej) stanowi wyzwanie. Testowane struktury koalescencyjne są częścią rozwiązania dwustopniowego filtra montowanego w pojazdach.

Cel i zakres pracy

Praca dotyczy eksperymentalnej weryfikacji skuteczności separacji emulsji wodnej z oleju napędowego przez polimerowe filtry koalescencyjne. Zakres pracy obejmuje:

- Przegląd literatury dotyczącej procesu koalescencji podczas przepływu przez struktury porowate, charakterystyki pracy złoża i wpływu istotnych parametrów operacyjnych oraz właściwości dyspersji i złoża na skuteczność procesu;
- Przegląd aparatów koalescencyjnych, materiałów filtracyjnych, opis metody melt-blown;
- Charakterystyka cieczy i struktur testowych, instalacji i metody prowadzenia badań;
- Przeprowadzenie serii eksperymentów separacji emulsji i opracowanie wyników testów.

Koalescencja kropli dyspersji ciecz–ciecz w przepływie przez porowate struktury włókniste

Właściwie przebiegający proces koalescencyjny zaburza stabilność emulsji i umożliwia jej rozdzielenie. Wysokosprawne koalescery to najczęściej wielowarstwowe struktury (przykładową przedstawiono na rys.2) w których pierwsza warstwa złoża (I) stanowi włóknistą, porowatą powierzchnię, na której następuje akumulacja kropli. Łącząc się, przechodzą one dalej aż do warstwy ociekowej (II), z której odłączają się i w wyniku różnicy gęstości w polu grawitacyjnym opadają na dno zbiornika. Na efektywność procesu wpływ mają liczne parametry operacyjne, właściwości złoża i dyspersji, co zweryfikowano w części doświadczalnej. Rys. 1 przedstawia zdjęcie instalacji testowej do odwadniania oleju.



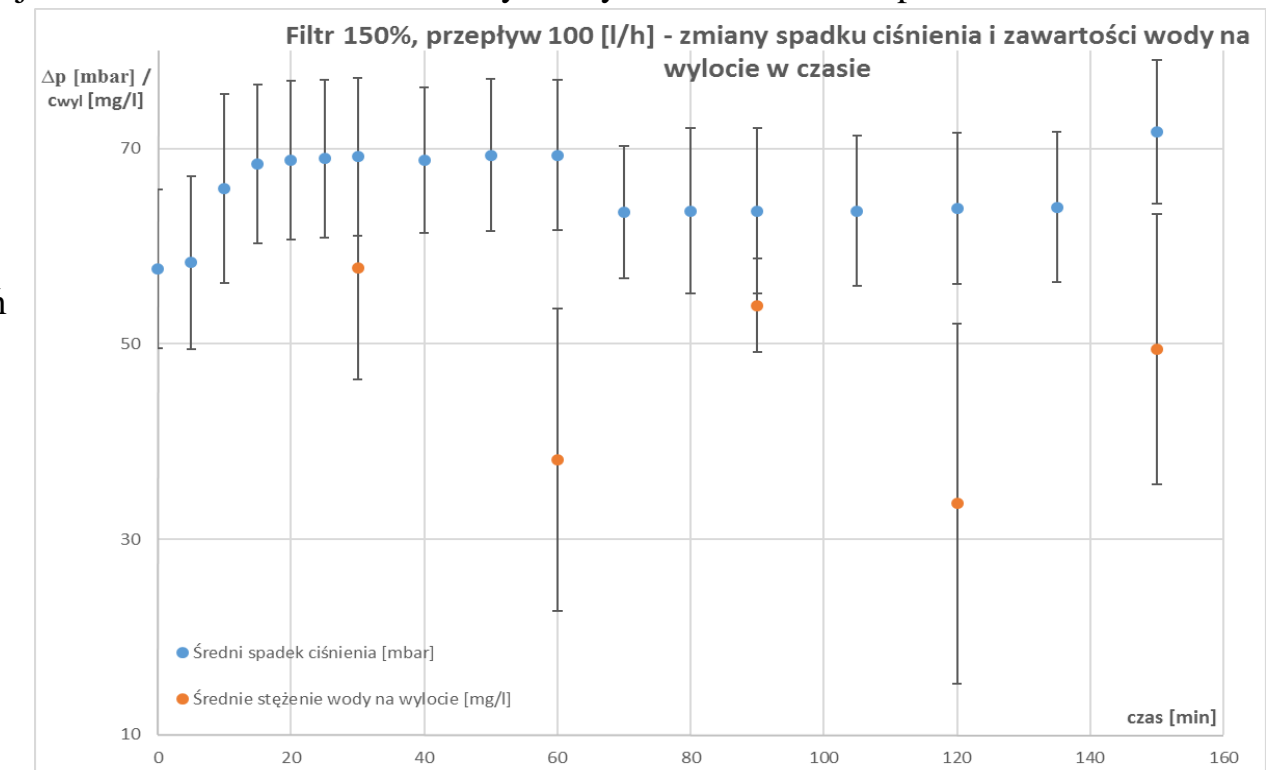
Rys.1. Zdjęcie instalacji



Rys. 2. Testowany wkład cylindryczny

Część doświadczalna

Testowano filtry różniące się między sobą gramaturą warstwy koalescencyjnej. Badania prowadzono dla trzech różnych przepływów emulsji, ale jednakowego stężenia wody dozowanej. Jeden z elementów dodatkowo przebadano dla wybranego przepływu zmieniając stężenie fazy zdyspergowanej. Monitorowano zawartość wody na wylocie z filtra oraz spadek ciśnienia.



Rys. 3. Wyniki badań dla jednej z testowanych struktur

Wnioski

- Na efektywność koalescencji kropli wody w przepływie przez porowate złoże niekorzystny wpływ ma rosnąca pozorna prędkość przepływu emulsji oraz wzrost stężenia wody w dyspersji doprowadzanej do struktury włóknistej.
- Zwiększenie gramatury warstwy koalescencyjnej filtra pozwala na osiągnięcie lepszych rezultatów procesu rozdzielania.