

Praca dyplomowa inżynierska

Modyfikacja powierzchni włókien struktur koalescencyjnych przeznaczonych do filtracji mgły olejowej



Autor: Szymon Kamocki

Nr albumu: 306856

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

Rok akademicki: 2022/2023

Wprowadzenie

Mgła olejowa powstaje w licznych procesach technologicznych, gdzie medium smarne poddawane jest działaniu wysokich sił ścinających w strumieniu gazu (np. w sprężarkach). Zaolejony gaz należy rozdzielać ze względu na jego niekorzystny wpływ na aparaturę i procesy przemysłowe, środowisko oraz zdrowie człowieka. Do tego celu z powodzeniem wykorzystuje się filtry koalescencyjne ze względu na niskie opory przepływu przy wysokiej sprawności frakcyjnej dla kropeł o wielkości mikrometrów.

Cel i zakres pracy

Praca dotyczy zbadania wpływu modyfikacji powierzchniowych na działanie struktur koalescencyjnych przeznaczonych do filtracji mgły olejowej. Włókna sprawdzono pod kątem zwilżalności i rozkładu wielkości a gotowe filtry poddano testom spadku ciśnienia oraz sprawności w zależności od czasu trwania procesu.

Zakres pracy obejmuje:

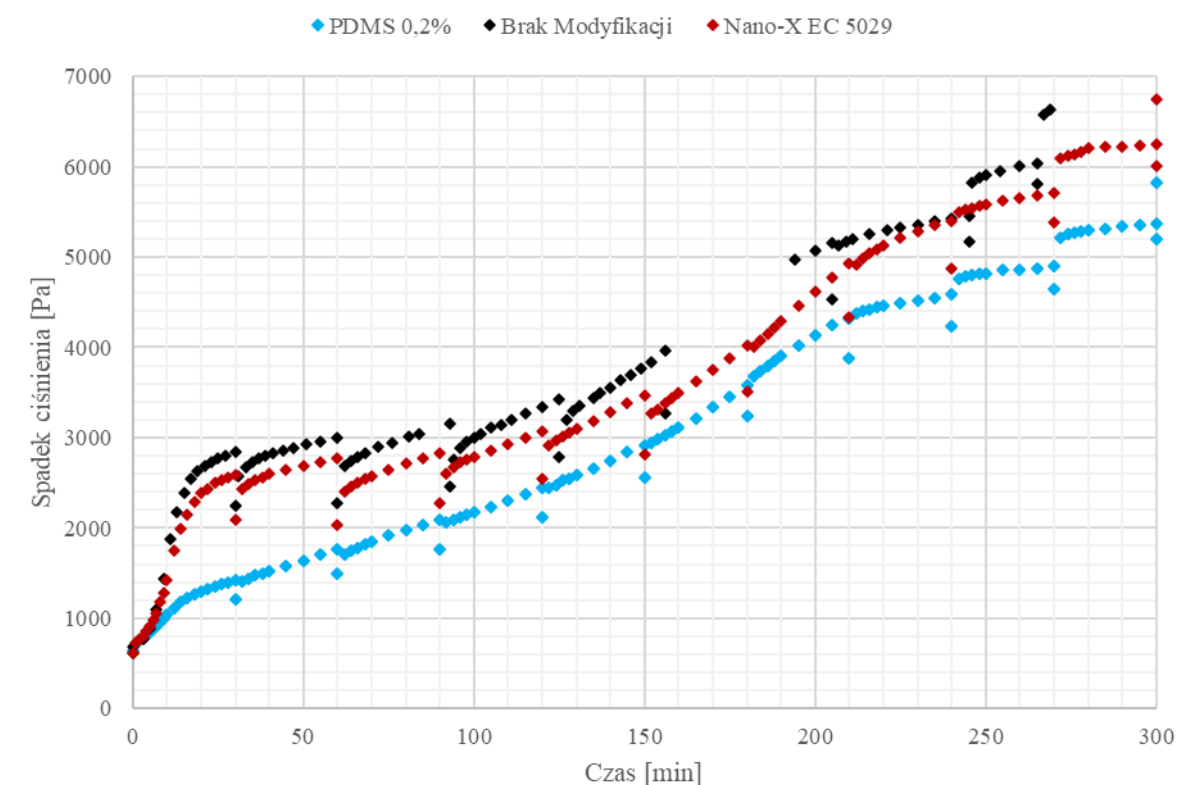
- Przegląd i analizę literatury
- Opracowanie metodyki modyfikacji dla wybranego materiału bazowego;
- Opis układu pomiarowego oraz określenie metodyki prowadzenia badań;
- Przeprowadzenie serii eksperymentów w instalacji testowej filtrów;
- Analizę danych doświadczalnych, podsumowanie i sformułowanie wniosków.

Część teoretyczna

W tej części określono warunki powstawania aerozoli ciekłych oraz sposoby ich rozdzielania. Największy nacisk położono na filtry koalescencyjne, skupiając się na wpływie parametrów operacyjnych oraz właściwości struktury na skuteczność rozdziału mgły olejowej. Wykonano także przegląd modeli matematycznych wykorzystywanych w opisie procesów filtracyjnych.

Część doświadczalna

Głównymi badaniami wykonywanymi w tej części pracy były pomiary spadku ciśnienia oraz sprawności frakcyjnej struktur koalescencyjnych w funkcji czasu. Poniżej przedstawiono wykres stworzony w oparciu o dane pomiarowe dla modyfikacji roztworem PDMS, komercyjnym preparatem oraz dla próbki niemodyfikowanej.



Rys. 1. Spadek ciśnienia w funkcji czasu dla wybranych struktur płaskich

Widoczne na wykresie zmiany dP są zależne od nasycenia filtrów olejem, które wynika z czasu trwania procesu. Na rysunku nie widać nagłego wzrostu spadku ciśnienia dla filtru modyfikowanego PDMS w pierwszych 20 minutach badania. Jest to spowodowane niskim kątem zwilżania tej struktury olejem Tellus S2 MX 46. W końcowych okresach pomiarów, w wyniku regularnego zatrzymywania przepływu (co 30 minut na czas pomiaru sprawności) uwidaczniał się niepożądany efekt skokowego wzrostu spadku ciśnienia. Obie przedstawione struktury po modyfikacji wykazały poprawę względem struktury natywnej (bez modyfikacji powierzchniowej).

Wnioski

Wykazano znaczący wpływ zwilżalność włókien struktury bazowej na parametry pracy filtrów koalescencyjnych. W przypadku modyfikacji olejofobowych zauważono znaczącą redukcję skokowego wzrostu spadku ciśnienia, gdzie szczególnie dobre wyniki otrzymano dla modyfikacji preparatem Nano-X EC 5029.