

Praca dyplomowa inżynierska

Metodyka badania włókninowych wkładów filtracyjnych w przypadku zmiennej średnicy wkładu.



Autor: Mateusz Sanejko
Nr albumu: 234944
Promotor: dr inż. Jakub Gac
Rok akademicki: 2014/2015

Wprowadzenie

Aerozole ciekłe stanowią znaczną część zanieczyszczeń atmosferycznych środowiska, w tym zanieczyszczenia powietrza w miejscu pracy. W związku z ryzykiem niesionym dla zdrowia i środowiska, filtracja aerozoli ciekłych odgrywa coraz większą rolę. Obecnie są one separowane przez filtry koalescencyjne, których mechanizmy filtracji aerozoli ciekłych nie są dobrze znane. Filtry włókninowe są materiałami bardzo dobrze separującymi cząstki różnego rodzaju płynu, dlatego też są przedmiotem ciągłych badań mających na celu ich udoskonalanie i przystosowywanie do coraz to nowych zadań.

Cel i zakres pracy

Celem pracy było określenie metodyki badania filtrów włókninowych przy zmiennej średnicy wkładu oraz określenie czy i przy jakich parametrach pokryją się ich sprawności. Badania wykonano na generatorze PLG 2000. W pierwszej kolejności zbadano wkłady o jednakowej grubości zmieniając ich średnicę oraz prędkość przepływu gazu nośnego. Następnie wykonano pomiary na filtrach o różnej grubości stosując ten sam schemat. Doświadczenia miały na celu sprawdzenie powtarzalności pomiarów dla różnych filtrów włókninowych.

Opis procesu filtracji

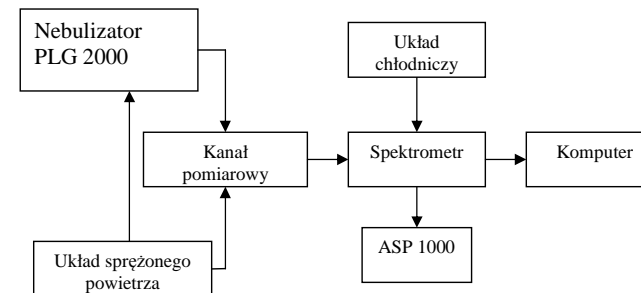
Filtracja stanowi jedną z najbardziej rozpowszechnionych metod separacji. Jest to uznany proces ze względu na niskie koszty, prostotę realizacji, dużą elastyczność warunków pracy oraz możliwość separowania niewielkich rozmiarów cząstek lub kropeł. Miarą jakości filtracji jest sprawność liczbowo definiowana jako stosunek liczby kropeł przed filtrem i za filtrem do liczby kropeł przed filtrem. Wielkość ta jest wyrażana w procentach.

$$E = \frac{C_{up} - C_{down}}{C_{up}} \cdot 100\%$$

Problem filtracji aerozoli ciekłych za pomocą filtrów włókninowych był badany przez naukowców z całego świata. Zajmowali się oni pomiarem sprawności filtracji oraz spadku ciśnienia na filtrach włókninowych. Niniejsza praca ma na celu rozszerzenie wyników, otrzymanych przez zespoły naukowe, o badanie wpływu zmiennej średnicy wkładów.

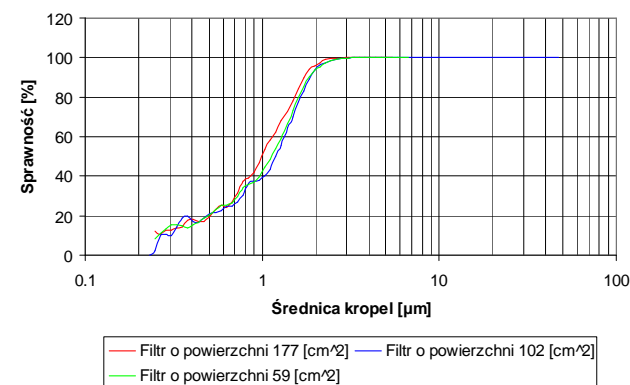
Wyniki doświadczeń

Badania prowadzono na generatorze LPG 2000. Schemat instalacji przedstawiono poniżej.



Rysunek 1. Schemat aparatury używanej podczas doświadczeń.

Doświadczenia były prowadzone na filtrze włókninowym o różnej średnicy wkładu. Zbadano sprawność wkładu przy różnych prędkościach liniowych przepływu gazu, dla wkładu o największej powierzchni. Posiłkując się otrzymanymi wynikami należało znaleźć podobne sprawności dla filtrów o innej średnicy. Modyfikacja sprawności polegała na doświadczalnym zbadaniu przy jakiej prędkości przepływu aerozolu sprawności się pokrywają. Wyniki przedstawiono na wykresach.



Rysunek 2. Wpływ prędkości przepływu aerozolu na sprawność dla filtrów o różnej powierzchni

Wnioski

W ramach pracy przeprowadzono i potwierdzono możliwość prowadzenia badań na generatorze PLG, dla zmiennej średnicy filtra. Wymaga to jednak zmian w prędkości przepływu gazu w zależności od średnicy filtra. Dla wkładów o małej średnicy występują trudności związane z ustawieniem małych prędkości przepływu na odpowiednim poziomie, ponieważ aparatura nie działa wtedy poprawnie. Potwierdzono również przydatność przesłon pozwalających korygować pole powierzchni wkładu. Takie rozwiązanie pozwoliło na dokładne dostosowanie wielkości filtrów do dostępnej aparatury.