

Praca dyplomowa inżynierska

Przegląd systemów filtracji powietrza pod kątem możliwości zastosowania włókninowych warstw filtracyjnych



Autor: Katarzyna Słoń

Nr albumu: 244561

Promotor: : prof. nzw. dr hab. inż. Arkadiusz Moskal

Rok akademicki: 2014/2015

Wprowadzenie

Filtracja powietrza polega na zatrzymywaniu cząstek fazy rozproszonej na przegrodach filtracyjnych. W tym celu używane są między innymi włókninowe warstwy filtracyjne. Są to porowata tkaniny składająca się z losowo ułożonych cylindrycznych włókien. (Rys1.) Proces filtracji prowadzi do oczyszczenia powietrza, co jest bardzo istotne zarówno w wielu procesach produkcyjnych a także ze względu na zdrowie człowieka.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest analiza rynku i występujących na nim rozwiązań systemów filtracji powietrza, by ocenić możliwość zastosowania i wprowadzenia na ten obszar rynku filtrów opierających się na włókninowych warstwach filtracyjnych.

Zakres pracy obejmuje:

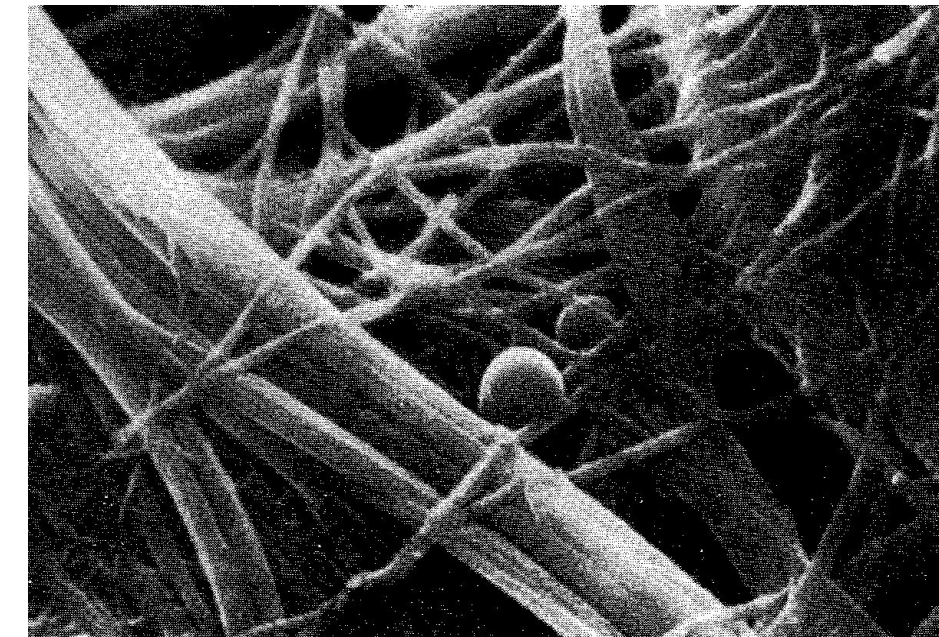
- Przedstawienie metod produkcji włókien wraz z używanymi materiałami
- Opis struktury z jej najważniejszymi właściwościami:
- Opis rodzajów filtracji wraz z mechanizmami zatrzymywania na filtrze
- Przegląd systemów filtracji powietrza z oceną możliwości zastosowania włókien

Warstwy włókninowe

Warstwy włókninowe produkowane są w procesie z użyciem wody: Wet Laid oraz procesach suchych: Dry Laid, Spunbond, Meltblown oraz Electrospinning. Najczęściej używane materiały to bawełna, celuloza, poliester, polipropylen, polietylen, nylon, oraz włókno szklane. Główne właściwości struktury warstwy włókninowej wpływające na proces filtracji to pyłochłonność włókna, przepuszczalność powietrza i rozmiar porów. Na te właściwości najważniejszy wpływ mają średnica włókien oraz ich długość. Na włókninach zachodzi głównie filtracja wgłębna gdzie cząstki mają średnicą mniejszą niż rozmiary porów i zatrzymywane są w całej objętości filtru. Drugi typ to filtracja powierzchniowa w której cząstki mają większe rozmiary niż pory i są zatrzymywane na powierzchni filtru.

Przegląd systemów filtracji powietrza

Filtry powietrza stosowane są w systemach ogrzewania, klimatyzacji i wentylacji (HVAC), systemach oczyszczających powietrze przemysłowe, filtrach powietrza w silnikach, kabinowych filtrach samochodowych oraz w sprzętach ochrony układu oddechowego.



Rys.1 Warstwa włókninowa z zatrzymanymi w niej cząsteczkami.

Bardzo często stosowane są filtry płytowe, najczęściej plisowane często wspomagane przez warstwę węgla aktywowanego, stosuje się je głównie w systemach HVAC oraz jako filtry kabinowe w pojazdach. Jako filtry powietrza w silnikach stosuje się głównie filtry plisowane lecz częściej w kształcie cylindrów. Do oczyszczania powietrza z pyłów oparów i spalin w przemyśle najczęściej stosuje się filtry workowe lub kieszeniowe.

Wnioski

Włókniny ze względu na możliwości stworzenia filtrów o bardzo różnych właściwościach mają bardzo szerokie zastosowanie. Wiąże się to z ich cechami: względnie wysoką skutecznością oczyszczania, dużą chłonnością przy relatywnie niskich oporach przepływu. Włókniny są stosowane w każdym z wymienionych systemów przy czym często są wspomagane absorberami. Częściej również obecnie stosuje się materiały sztuczne, szczególnie polimery. Filtry należy dobierać do konkretnego zastosowania ponieważ ich właściwości zależą od wielu czynników m.in. Wybrany materiał oraz metoda produkcji.