

Praca dyplomowa inżynierska

Badanie filtracji aerozoli we włókninowych filtrach mieszkankowych

Autor: Aleksandra Olkowicz

Nr albumu: 268650

Promotor: dr inż. Anna Jackiewicz - Zagórska

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Łukasz Werner

Rok akademicki: 2017/2018

Wprowadzenie

W wyniku rozwijającego się przemysłu i motoryzacji, powstają duże ilości szkodliwych aerozoli. Mają one niebezpieczny wpływ na zdrowie człowieka. Deponując się w układzie oddechowym mogą powodować choroby takie jak: astma, zapalenie płuc i oskrzeli, nowotwory. Dlatego też, bardzo ważne jest jak najdokładniejsze oczyszczanie powietrza z cząstek aerozolowych.

Do najbardziej skutecznych metod separacji cząstek z powietrza można zaliczyć proces filtracji na filtrach włókninowych, w którym skuteczność może osiągnąć nawet 99%.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest przeprowadzenie procesu filtracji nanoaerozoli tj. kropeł oleju DEHS (sebacynian dietyloheksylu) oraz kryształów soli KCl zawieszonych w powietrzu na płaskich filtrach mieszkankowych o różnych średnicach włókien, wykonanych z polipropylenu.

Zakres pracy obejmuje:

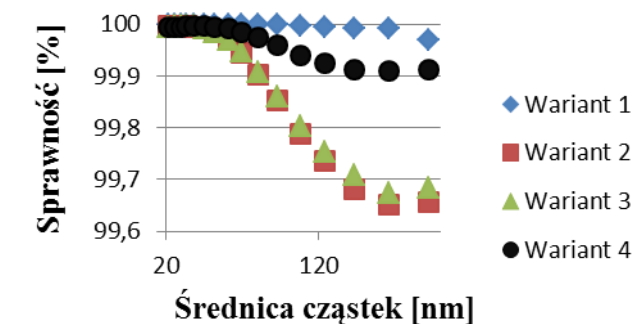
- przeгляд teoretyczny, który dotyczy aerozoli i ich podziałów, procesu filtracji aerozoli, mechanizmów depozycji cząstek, które występują podczas tego procesu oraz metod wytwarzania filtrów włókninowych;
- część doświadczalną, w której zawarto opis wykonanych badań oraz opracowanie wyników doświadczalnych: wyznaczenie średnic MPPS i porównanie ich dla różnych wariantów filtrów i dla dwóch rodzajów aerozoli.

Część teoretyczna

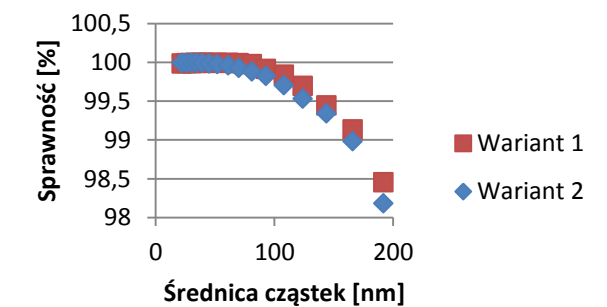
W tej części przedstawiono definicję aerozoli i ich klasyfikację. Opisano filtracji aerozoli na filtrach włókninowych i mechanizmy jakie zachodzą podczas deponowania cząstek aerozolowych na filtrach. Przybliżono również metody wytwarzania filtrów włókninowych.

Część doświadczalna

W tej części przeprowadzono filtrację aerozoli tj. nanokropki oleju DEHS oraz nanokryształów KCl na czterech różnych wariantach filtrów włókninowych. Wyznaczono spadki ciśnień na filtrach oraz skuteczność procesu filtracji. Dla każdego filtra określono parametr MPPS, który oznacza średnicę cząstek najbardziej penetrujących przez strukturę filtracyjną, dla której sprawność jest minimalna.



Rys 1. Zależność sprawności filtracji od średnicy generowanych cząstek oleju DEHS.



Rys 2. Zależność sprawności filtracji od średnicy generowanych cząstek KCl.

Sebacynian dietyloheksylu (DEHS)			
Nr. wariantu filtra	Średnica MPPS [nm]	Minimalna sprawność filtracji [%]	Spadek ciśnienia [Pa]
Wariant 1	192	99,97	2761,17
Wariant 2	144	99,65	2570,25
Wariant 3	166	99,68	2591,80
Wariant 4	166	99,91	3205,44
Chlorek potasu (KCl)			
Wariant 1	192	98,46	2761,17
Wariant 2	192	98,18	2570,25

Tab 1. Wyznaczone średnice MPPS dla poszczególnych wariantów filtrów wraz ze spadkami ciśnień.

Wnioski

Na podstawie zebranych wyników można zauważyć że skuteczność filtracji w dużym stopniu zależy od grubości tkaniny filtracyjnej. Im filtr jest grubszy tym skuteczność jest większa. Tkaniny filtracyjne zawierające w swej strukturze dużo cienkich włókien, mają najwyższe skuteczności filtracji. Niestety cienkie włókna powodują również wzrost spadku ciśnienia, co można zaobserwować w zebranych wynikach. Zatem najkorzystniejszą z punktu widzenia sprawności i spadków ciśnienia strukturą byłaby taka, która zawierałaby mieszankę włókien o rozmiarach nano- i mikronowych.