

Praca dyplomowa inżynierska

Usuwanie kropli zdeponowanych na wkładach koalescencyjnych



Autor: Agnieszka Paziewska

Nr albumu: 227260

Promotor: dr inż. Jakub Gac

Rok akademicki: 2013/2014

Wprowadzenie

Zanieczyszczenia gazu kroplami fazy ciekłej są powszechnie spotykanym w przemyśle zjawiskiem, a ich usunięcie często jest niezbędne do prawidłowego przebiegu danego procesu. Rozwiązaniem tego problemu jest zastosowanie filtrów oczyszczających gaz z powstałych kropli aerozolu. W przypadku filtrów koalescencyjnych rozdzielanie zachodzi dzięki koalescencji, czyli łączeniu się kropeł i tworzeniu nowych o zwiększonych rozmiarach. Wówczas możliwe jest usunięcie zanieczyszczenia przy użyciu prostych metod separacyjnych, np. z wykorzystaniem siły grawitacji.

Cel i zakres pracy

Celem niniejszej pracy jest eksperymentalne badanie oczyszczania wkładów koalescencyjnych ze zdeponowanych na tych wkładach kropeł.

Zakres pracy obejmuje:

- Przegląd literaturowy dotyczący zagadnień związanych z optymalizacją użytkowania włókninowych wkładów koalescencyjnych.
- Badania pozwalające na rejestrację danych niezbędnych do opisu zachowania kropeł w czasie i wyznaczenia doświadczalnego rozkładu wielkości kropeł.
- Analiza wpływu parametrów testowych oraz morfologii i własności wkładów na efektywność porywania kropeł.

Układ testowy

Stanowisko wykorzystane w doświadczeniach zawierało:

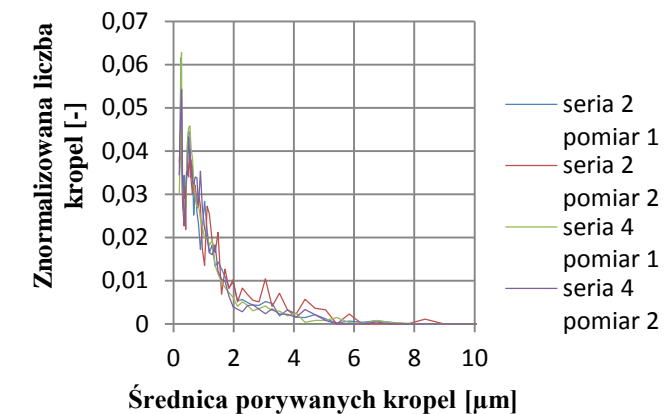
- kanal pomiarowy,
- obejmę na wkłady filtracyjne,
- optyczny licznik cząstek,
- pompkę ssącą,
- układ zasilania sprężonym gazem,
- układ chłodzący,
- układ sterowania.



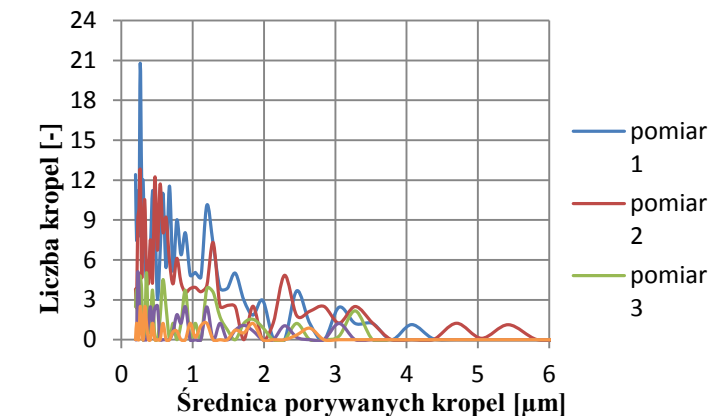
Rys.11. Kanal pomiarowy
Filter Media Test System HFP 2000

Wyniki badań

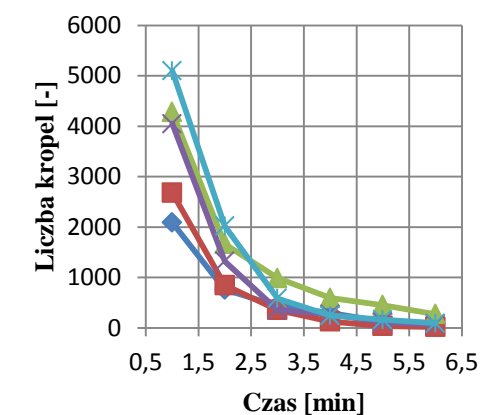
Doświadczeniom poddano polipropylenowe wkłady włókninowe oraz wkłady elektretowe tzn. posiadające stały ładunek elektrostatyczny na włóknach. Oczyszczanie polegało na odmuchiwanie obciążonych wkładów strumieniem czystego gazu, przepływającego zgodnie z kierunkiem obciążenia. Do generacji aerozolu ciekłego użyto oleju DEHS.



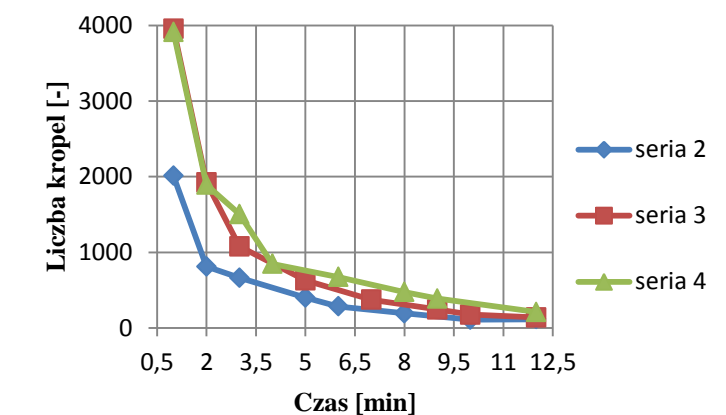
Wykres.1. Rozkład wielkości oderwanych kropeł dla prefiltra B.



Wykres.2. Rozkład wielkości oderwanych kropeł dla warstwy elektretowej.



Wykres.3. Liczba kropeł w funkcji czasu dla warstwy głównej, U = 0,2 m/s.



Wykres.4. Liczba kropeł w funkcji czasu dla warstwy głównej, U = 0,8 m/s.

Wnioski

- Rozkłady dla wszystkich badanych warstw są zbliżone do rozkładu monodispersyjnego i charakteryzują się wysoką powtarzalnością.
- Modyfikacja włókien w postaci stałego ładunku elektrostatycznego skutecznie utrudnia odrywanie kropeł, zwłaszcza tych o małych rozmiarach.
- Zwiększenie szybkości przepływu gazu prowadzi do wydłużenia procesu odmuchiwania i zwiększenia liczby oderwanych kropeł.
- Średnia średnica porywanych kropeł zależy od morfologii wkładu, tj. wraz ze wzrostem średniej średnicy włókien oraz porowatości filtra, średnia średnica odrywanych kropeł rośnie.
- Większość masy porywanego oleju przenoszą krople o średnicy powyżej 1 μm.