

Praca dyplomowa inżynierska

Badanie zdolności filtracyjnych biodegradowalnych materiałów włókninowych dla szerokiego spektrum średnic cząstek aerozolowych



Autor: Monika Przygocka

Nr albumu: 298048

Promotor: dr inż. Anna Jackiewicz-Zagórska

Współpromotor: prof. dr hab. inż. Arkadiusz Moskal

Rok akademicki: 2021/2022

Wprowadzenie

Wraz z ciągłym rozwojem przemysłu rośnie ilość zanieczyszczeń w powietrzu. Jest to obecnie jeden z największych problemów środowiskowych. Jedną z metod efektywnego oczyszczania gazów, w tym powietrza jest filtracja za pomocą filtrów z materiałów włókninowych. Jedną z najnowszych metod produkcji takich filtrów jest rozdmuch z roztworu.

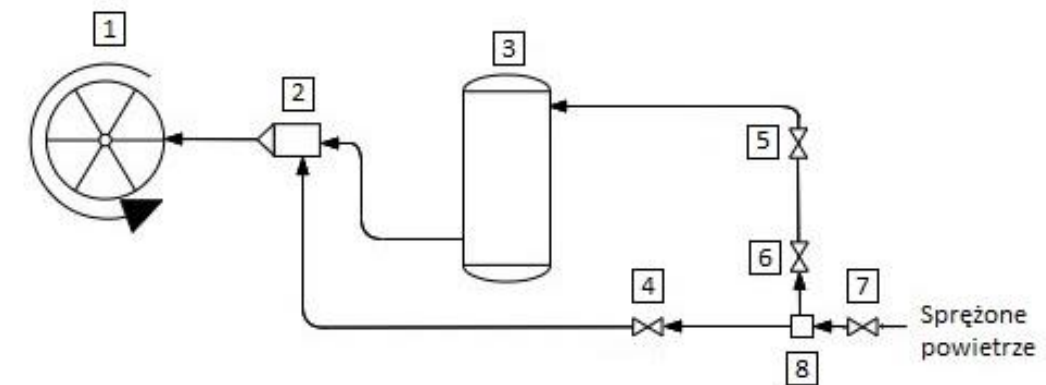
Cel i zakres pracy

Celem pracy było zbadanie właściwości filtracyjnych biodegradowalnych materiałów włókninowych dla szerokiego spektrum średnic aerozolowych. Zakres pracy obejmował uruchomienie stanowiska do rozdmuch z roztworu, ustalenie parametrów pracy układu, które zapewniałyby otrzymanie filtrów o pożądanych właściwościach, wytworzenie filtrów z roztworu politlenku etylenu, scharakteryzowanie otrzymanych materiałów włókninowych pod kątem rozmiaru średnic, zmierzenie spadku ciśnienia i sprawności filtracji cząstek stałych dla otrzymanych materiałów filtracyjnych.

Metoda wytwarzania włókien – solution blow spinning

Metoda ta opiera się na wytwarzaniu włókien z roztworu polimeru poprzez odparowanie z niego rozpuszczalnika. Do powstania włókien dochodzi podczas porywania strużek roztworu polimeru z wylotu dyszy, przez strumień sprężonego gazu. Wpisuje się ona w zamysł ekologiczny. Używany w tym procesie polimer – politlenek etylenu jest rozpuszczalny w wodzie, nie potrzeba więc do procesu innych związków chemicznych, które miałyby pełnić rolę rozpuszczalnika. Polimer ten jest nieszkodliwy i nie powoduje zanieczyszczenia jako odpad po procesie. Wykorzystywana aparatura jest bardzo prosta, a sama metoda, dzięki zastosowaniu ogólnodostępnych surowców, bardzo wydajna i uniwersalna.

Schemat stanowiska do produkcji materiałów włókninowych za pomocą metody SBS

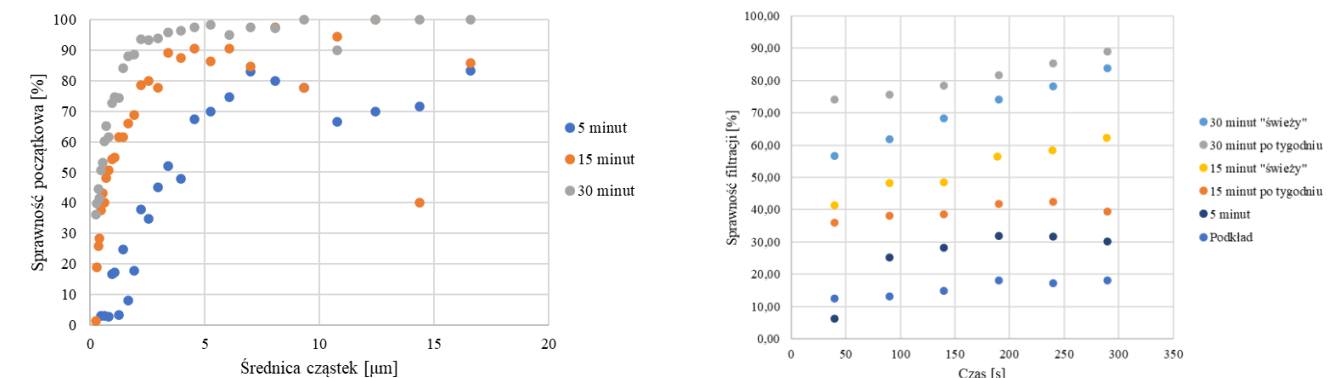


Rysunek 1. Schemat układu do produkcji filtrów metodą rozdmuchu z roztworu:

1 – kolektor, 2 – dysza, 3 – zbiornik ciśnieniowy z roztworem polimeru, 4 – reduktor ciśnienia powietrza, 5 – reduktor ciśnienia dozowania polimeru, 6 – reduktor ciśnienia powietrza doprowadzanego do roztworu polimeru, 7 – zawór doprowadzający powietrze do układu, 8 – trójnik

Otrzymane wyniki

Na wykresach przedstawiono wyniki pomiaru sprawności początkowej materiałów włókninowych dla różnych czasów rozdmuchu z roztworu w zależności od średnicy cząstek aerozolowych oraz zależność sprawności filtracji w funkcji czasu trwania procesu dla wszystkich badanych materiałów włókninowych.



Wnioski

Dla wytworzonych filtrów włókninowych, w miarę wydłużania czasu procesu filtracji zauważono wzrost sprawności filtracji oraz spadku ciśnienia. Sprawność początkowa zależna od średnicy cząstki była tym większa im dłuższy był czas rozdmuchu z roztworu (wyprodukowano grubszy materiał). Wraz z wydłużaniem czasu obładowywania filtra cząstkami stałymi aerozolu, sprawność frakcyjna przyjmowała większe wartości. Ze sporządzonego rozkładu średnic wyprodukowanych włókien wyniknęło, że największą część tego rozkładu stanowiły włókna o średnicy w przedziale od 0,2 do 0,6 µm. Polimer wykorzystywany do badań okazał się być problematyczny pod względem stabilności wytworzonych włókien, ale wykazywał pozytywne cechy ze względu na swoją biodegradowalność.