

Praca dyplomowa inżynierska

Metody redukcji zjawiska foulingu w procesach filtracji membranowej zanieczyszczeń radioaktywnych



Autor: Weronika Jeżewska

Nr albumu: 253284

Promotor: prof. nzw. dr. hab. inż Ewa Dłuska

Rok akademicki: 2016/2017

Wprowadzenie

Procesy membranowe znajdują liczne zastosowania między innymi w przemyśle spożywczym, ochronie środowiska, medycynie i innych dziedzinach towarzyszących człowiekowi w codziennym życiu, ze względu wiele zalet, cieszą się też zainteresowaniem w tak wymagającym obszarze, jak usuwanie zanieczyszczeń radioaktywnych. Ograniczeniem stosowalności filtracji membranowej jest występowanie zjawiska zwanego foulingiem, które prowadzi do zmniejszenia wydajności i sprawności filtra w wyniku blokowania powierzchni i porów membran.

Cel i zakres pracy

Celem pracy było przedstawienie problemu foulingu w procesach membranowych stosowanych w energetyce jądrowej oraz przegląd nowoczesnych metod zapobiegania foulingowi.

Zakres pracy obejmował przegląd danych literaturowych dotyczących przyczyn powstawania foulingu oraz charakterystyki i analizy różnych metod zapobiegania i rozwiązywania problemu foulingu w dziedzinach wykorzystujących procesy membranowe, a przede wszystkim w technologiach jądrowych. W pracy przedstawiono podstawowe informacje dotyczące membran i filtracji membranowej.

Definicja foulingu

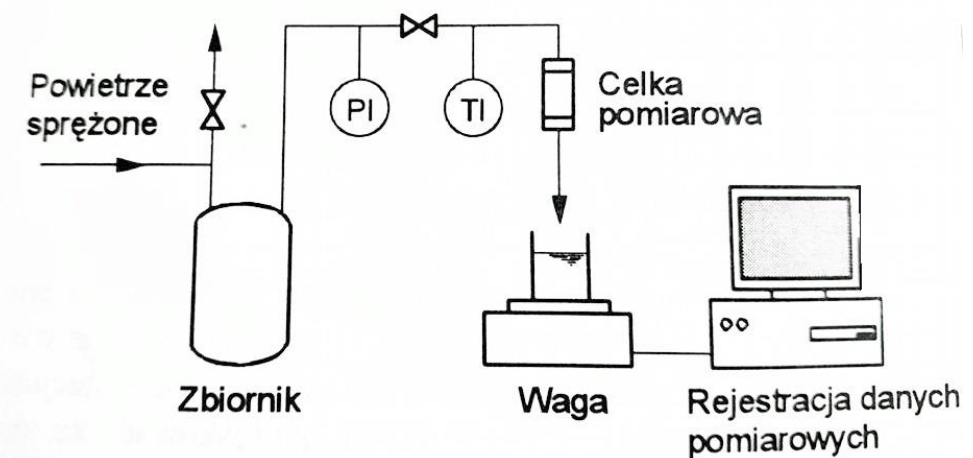
Fouling jest to niekorzystne zjawisko występujące w trakcie procesu filtracji prowadzące do zablokowania membran wskutek tworzenia się warstw substancji filtrowanych na powierzchni i w porach membran. Fouling może mieć charakter odwracalny lub nieodwracalny. Na występowanie i stopień foulingu ma wpływ wiele czynników między innymi właściwości nadawy - roztworu/zawiesiny poddawanej filtracji i budowa membran.

Metody redukcji zjawiska foulingu

W grupie metod ograniczania zjawiska foulingu wyróżnia się: obróbkę wstępną nadawy oraz czyszczenie membran metodami mechanicznymi, hydraulicznymi, chemicznymi, z wykorzystaniem pulsującego pola elektrycznego lub poprzez hybrydowe prowadzenie procesu filtracji łącząc procesy mikrofiltracji i nanofiltracji.

Zapobieganie foulingowi we wszystkich obszarach stosowania filtracji membranowej w tym zanieczyszczeń radioaktywnych, należy rozpocząć już na etapie wprowadzania fazy zasilającej (nadawy) biorąc pod uwagę jej skład, oddziaływanie składników z materiałem tworzącym membranę, pH, gęstość i lepkość nadawy, hydrofilowość oraz hydrofobowość membrany oraz cząstek filtrowanych.

Do oceny wielkości foulingu membran wykorzystuje się testy szybkości zatykania się porów takie jak: test oparty na pomiarze indeksu koloidalnego (Rys.1) czy zmodyfikowanego indeksu koloidalnego oraz modele obliczeniowe (np. model Hermiego) oraz metody spektroskopii w podczerwieni, czy pomiaru kąta zwilżania.



Rys 1. Instalacja do mierzenia Indeksu Koloidalnego, (Rautenbach R., 1996)

Wnioski

Ze względu na negatywny wpływ foulingu na wydajność procesu filtracji, szczególnie w przypadku zanieczyszczeń radioaktywnych, należy zastosować najbardziej skuteczną metodę redukcji foulingu dobraną na podstawie analizy poziomu jego występowania. Z uwagi na istotę tego problemu często stosuje się hybrydowe prowadzenie procesu filtracji oraz kilka metod ograniczania foulingu.

Wybrana literatura:

- Narębska A., 1997, Membrany i techniki membranowe, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń.,
- Bodzek M., Konieczny K., 2011, Usuwanie zanieczyszczeń nieorganicznych ze środowiska wodnego metodami membranowymi, Wydawnictwo Seidel-Przywecki, Warszawa.,
- Rautenbach R., 1996, Procesy membranowe, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa.