

mgr inż. Dorota Kondej

Rozprawa doktorska: **Badanie oddziaływania pyłów zawierających metale i ich związki, występujących w środowisku pracy, z modelowym surfaktantem płucnym**

Promotor: dr hab. inż. Tomasz R. Sosnowski, prof. Politechniki Warszawskiej

Streszczenie

Celem rozprawy była identyfikacja zjawisk fizykochemicznych towarzyszących oddziaływaniu pyłów zawierających metale i ich związki, występujących w środowisku pracy, z modelowym surfaktantem płucnym.

Badaniom poddano pyły, które były emitowane na stanowisku cięcia, stanowisku szlifowania i stanowisku przetapiania elementów metalowych oraz nanoproszki glinokrzemianów, które były dozowane podczas mieszania komponentów nanokompozytów polimerowych na stanowisku homogenizacji mechanicznej. W przypadku pyłów emitowanych na stanowiskach obróbki elementów metalowych, próbki pyłów pobrano w środowisku pracy, a następnie przeprowadzono separację pyłu na trzy frakcje wymiarowe na zbudowanym do tego celu laboratoryjnym stanowisku generowania pyłu.

Badania identyfikacyjne pyłów obejmowały analizę mikroskopową, pomiar powierzchni właściwej, analizę rozkładu wymiarowego cząstek, analizę grawimetryczną oraz analizę chemiczną pod kątem zawartości metali w próbkach.

W ramach prac doświadczalnych przeprowadzono badania wpływu pyłów pobranych na stanowiskach pracy na aktywność powierzchniową modelowego surfaktantu płucnego w warunkach symulujących przebieg procesów występujących w pęcherzyku płucnym podczas cyklu oddechowego, a także na właściwości powierzchniowe monowarstwy modelowego głównego lipidowego składnika surfaktantu płucnego (DPPC) podczas izotermicznej kompresji powierzchni ciec-z-gaz. Doświadczenia prowadzono przy różnych stężeniach pyłów, które wyznaczono na podstawie opracowanej w tym celu metodyki określania stężeń w modelowym surfaktancie płucnym w zależności od zawartości pyłu w powietrzu wdychanym przez pracownika na stanowisku pracy i z uwzględnieniem wielkości cząstek pyłu.

Stwierdzono, że wszystkie z badanych pyłów mają wpływ na właściwości powierzchniowe modelowego surfaktantu płucnego i jego głównego składnika (DPPC). Cząstki pyłów pochodzących ze stanowiska cięcia, stanowiska szlifowania i stanowiska przetapiania elementów metalowych oraz nanocząstki glinokrzemianów bez modyfikacji

powierzchni, pobrane na stanowisku homogenizacji mechanicznej nanokompozytów polimerowych wywoływały osłabienie aktywności powierzchniowej modelowego surfaktantu płucnego. Nanocząstki glinokrzemianów o zmodyfikowanej powierzchni wywoływały wzmocnienie efektów powierzchniowo czynnych w badanych układach. Szczególnie silny wpływ na zmianę właściwości powierzchniowych modelowego surfaktantu płucnego miały nanocząstki bentonitu oraz montmorylonitu modyfikowanego powierzchniowo dodatkiem oktadecyloaminy, które charakteryzowały się największą powierzchnią właściwą w swoich grupach. Wykazano, że cząstki badanych pyłów wpływają na sposób organizacji cząsteczek surfaktantu na powierzchni międzyfazowej oraz na właściwości reologiczne (ściśliwość) tej powierzchni. Zmiany te są szczególnie widoczne w przypadku nanocząstek pyłów pobranych na stanowisku homogenizacji mechanicznej nanokompozytów polimerowych i zależą od rodzaju i stężenia nanocząstek, rozwinięcia ich powierzchni właściwej, obecności oraz rodzaju czynnika modyfikującego ich powierzchnię. Wyniki prac eksperymentalnych były podstawą do przedstawienia i wyjaśnienia fizykochemicznego mechanizmu oddziaływania badanych pyłów na modelowy surfaktant płucny.

Zaprezentowane w niniejszej rozprawie prace badawcze wykazują przydatność metod tensjometrii dynamicznej w badaniach aktywności powierzchniowej surfaktantu płucnego. Przeprowadzone badania wskazują na możliwość zaburzenia właściwości powierzchniowo czynnych surfaktantu płucnego w wyniku oddychania powietrzem zanieczyszczonym cząstkami pyłów zawierających metale i ich związki. Podjęty w zaproponowanym kształcie temat rozprawy przyczynił się do poszerzenia wiedzy na temat wpływu pyłów występujących w środowisku pracy na funkcjonowanie układu oddechowego człowieka. Zaproponowane rozwiązania badawcze będą mogły znaleźć zastosowanie do oceny oddziaływania na surfaktant płucny innych czynników występujących w środowisku pracy i przyczynić się do poprawy warunków oraz bezpieczeństwa i higieny pracy i w efekcie do ograniczenia występowania chorób zawodowych wśród pracowników narażonych na wdychanie zanieczyszczeń pyłowych.