

mgr inż. Tomasz Jankowski

Rozprawa doktorska: **Określenie wpływu parametrów strukturalnych na właściwości filtracyjne kompozytów włókninowych stosowanych do ochrony przed zagrożeniem aerozolami cieczy.**

Promotor: prof. dr hab. inż. Zbigniew Popiołek

Streszczenie

W wielu procesach technologicznych, w tym wysokotemperaturowych, stosuje się jako czynniki chłodzące różnego rodzaju oleje. W obróbce mechanicznej oleje mogą ulegać utlenianiu, zanieczyszczeniu powietrza cząstkami metali lub produktami spalania, a także mogą powstawać nowe, szkodliwe substancje. Aerozole cieczy mogą również uszkadzać sprzęt elektroniczny stosowany do obsługi maszyn i urządzeń. Narażenie na aerozole cieczy, w szczególności mgłą olejową, może powodować powstawanie takich jednostek chorobowych jak: przewlekłe zapalenie oskrzeli, astma, alergie a także rozwój nowotworów wśród pracowników zatrudnionych w przemyśle.

Zarówno w kraju jak i na świecie podstawowym celem dotyczącym bezpieczeństwa pracy w procesach obróbki mechanicznej z użyciem chłodziw olejowych jest zapewnienie użytkownikom pomieszczeń pracy ochrony przed ryzykiem związanym z narażeniem na cząstki aerozoli cieczy. Kompozyty włókninowe stanowią znaczącą pozycję wśród materiałów filtracyjnych stosowanych w systemach wentylacji procesów obróbki mechanicznej. Warstwowe kompozyty włóknin pozwalają nie tylko na dogodne regulowanie grubości filtra, ale również na dobór odpowiedniej struktury w przekroju filtra w celu uzyskania najbardziej efektywnego oczyszczenia powietrza z polidispersyjnego aerozolu cieczy.

Celem rozprawy było określenie wpływu wybranych parametrów strukturalnych wytypowanych włóknin na właściwości filtracyjne utworzonych z nich warstwowych kompozytów włókninowych stosowanych do ochrony przed zagrożeniem aerozolami cieczy. Badania obejmowały eksperymentalne określenie zależności pomiędzy takimi parametrami strukturalnymi włóknin jak ich grubość i kompozycja oraz parametrami procesowymi jak prędkość przepływu aerozolu i jego nominalne stężenie a oporem przepływu i skutecznością filtracji aerozolu cieczy. Badaniom poddano homogeniczne i heterogeniczne przestrzennie warstwowe kompozyty złożone z włóknin ułożonych w różnych konfiguracjach i wytworzonych metodą „spun – lace” oraz metodą „melt – blown”. Zdefiniowane zależności oporu przepływu powietrza i skuteczności filtracji aerozolu od parametrów strukturalnych włóknin i procesowych filtracji powietrza zostały skonfrontowane ze zmianami parametrów użytkowych czystych i obładowywanych aerozolem cieczy warstwowych kompozytów włóknin. Określone w ramach pracy wskaźniki jakości i użyteczności filtra były stosowane następnie

do porównywania jakości kompozytów włóknin o różnych grubościach i konfiguracjach w stanie początkowym procesu filtracji powietrza oraz do uwzględniania rzeczywistych kosztów inwestycyjnych i operacyjnych ponoszonych przez użytkowników.

Określenie wpływu poszczególnych parametrów strukturalnych kompozytów włóknin, procesowych obróbki i fizyko-chemicznych aerozoli cieczy pozwoliło na ustalenie zmiennych parametrów mających dominujące znaczenie podczas tworzenia kompozycji włókninowych o gradientowym sposobie ułożenia warstw i ich stosowania w warunkach rzeczywistych na przemysłowych stanowiskach pracy przy obróbce mechanicznej z użyciem chłodziw olejowych. Analiza wyników badań wykazała zależność parametrów filtracyjnych i użytkowych od parametrów strukturalnych badanych warstwowych kompozytów włóknin (przede wszystkim grubości i porowatości), parametrów procesowych obróbki mechanicznej i parametrów fizyko-chemicznych aerozoli testowych (prędkości przepływu, stężenia wlotowego aerozoli, ich wymiarów i czasu użytkowania filtra).

Zaprezentowane w niniejszej rozprawie prace badawcze wykazują przydatność producentom materiałów filtracyjnych jak i pracownikom służb eksploatacyjnych systemów wentylacji obróbki mechanicznej, do wspomagania projektowania nowych kompozytów włókninowych i sprawdzania skuteczności działania filtrów powietrza już stosowanych w obróbce mechanicznej, w sposób zapewniający efektywną ochronę człowieka przed szkodliwym działaniem zanieczyszczeń powietrza, w skład którego wchodzi aerozole cieczy.