

Streszczenie rozprawy doktorskiej mgr. inż. Mileny Zalewskiej

pt. :

**„ Porowate tworzywa kompozytowe w procesie usuwania
cząstek imitujących wirusy z wody”**

promotor rozprawy: **Prof. dr hab. inż. Mikołaj Szafran**

Zanieczyszczenie środowiska naturalnego, w tym środowiska wodnego wymaga opracowania skutecznych sposobów oczyszczania naturalnych zasobów wodnych. Największe problemy związane są z oczyszczaniem wody pitnej z wirusów, ze względu na ich niewielki rozmiar. Istnieje wiele doniesień na temat zastosowania cząstek o dodatnim potencjale elektrokinetycznym do usuwania z wody ujemnie naładowanych cząstek (w tym wirusów). Wytwarzane są filtry separujące zanieczyszczenia na zasadzie elektrostatycznej adsorpcji. Efektywność tego rodzaju filtrów jest bardzo wysoka ze względu na eliminację problemów związanych z blokowaniem porów. W tego rodzaju filtrach szczególne znaczenie odgrywają materiały polimerowe, będące podłożem dla aktywnych warstw filtracyjnych złożonych z dodatnio naładowanych cząstek. Jednak w związku z hydrofobowością powierzchni materiałów polimerowych, która utrudnia nakładanie na ich powierzchnię cząstek proszków ceramicznych z zawiesin wodnych, czy też gładkością powierzchni utrudniającą immobilizację tych cząstek, przysparzają wielu problemów z ich zastosowaniem i modyfikacją.

W procesach modyfikacji powierzchni materiałów polimerowych istotną rolę odgrywa modyfikacja plazmowa mająca za zadanie ułatwić modyfikację ich powierzchni cząstkami proszków ceramicznych. Wsuwa się ona na pierwsze miejsce pod względem liczby opublikowanych prac badawczych i dlatego też dobrze poznane są jej podstawowe właściwości. Poznanie wpływu modyfikacji plazmowej na właściwości powierzchni materiałów polimerowych i korelacja tych modyfikacji z pokrywaniem ich cząstkami ceramicznymi pozwala na świadome połączenie tych dwóch procesów w jeden, a także sterowanie stopniem pokrycia włóknin dzięki wykorzystaniu metody modyfikacji plazmowej.

Celem niniejszej pracy były badania nad zmodyfikowaniem włóknin polipropylenowych z wykorzystaniem niskotemperaturowej plazmy nierównowagowej oraz cząstek proszków ceramicznych, w taki sposób, aby mogły uczestniczyć w usuwaniu z wody cząstek o ujemnym ładunku powierzchniowym. W pracy skoncentrowano się na modyfikacji włóknin

polipropylenowych proszkami ceramicznymi, dodatnio naładowanymi w pH wody pitnej – Y_2O_3 , CuO i MgO.

W pierwszym etapie badań przygotowano zawiesiny wodne tlenków, które zastosowano w celu otrzymywania na powierzchni włókien, aktywnych warstw filtracyjnych. W kolejnym etapie przeprowadzono badania nad zastosowaniem modyfikacji plazmowej jako wstępnego etapu zmiany charakteru powierzchni włókien. Modyfikacja plazmowa istotnie wpływa na jakość warstw proszków ceramicznych osadzonych na włóknach. Otrzymano w ten sposób włókniny jednorodnie zmodyfikowane tlenkami w całej objętości. Przeprowadzone analizy wykazały również, że wcześniejsze przygotowanie włókien polipropylenowych prowadzi do istotnego wzrostu ilości proszków na powierzchni włókien.

W ramach pracy określono ilości tlenków wypłukiwanych z powierzchni zmodyfikowanych włókien podczas procesu filtracji. Przeprowadzone analizy wykazały, iż najmniejsze ilości proszków wypłukiwane są z włókien modyfikowanych CuO, natomiast największe - w przypadku modyfikacji MgO.

Najistotniejszym etapem pracy było przeprowadzenie symulacji procesu filtracji. Wykonane badania dowiodły, że włókniny polipropylenowe modyfikowane Y_2O_3 w 99,6% zatrzymywały ujemnie naładowane cząstki krzemionki o kulistym kształcie i niewielkim rozmiarze (które imitowały wirusy).

W pracy przedstawiono również wyniki wstępnych prac nad otrzymywaniem włókien polipropylenowych zmodyfikowanych w procesie jednoetapowym - modyfikacja plazmowa z równoczesnym osadzaniem na powierzchni włókien cząstek proszków ceramicznych - Y_2O_3 , CuO i MgO. Badania wykazały, że taki sposób nakładania cząstek prowadzi do znacznej deaglomeracji proszku i jednorodnego rozproszczenia ich na powierzchni włókien w całej objętości włókniny.

Można zatem stwierdzić, iż włókniny polipropylenowe o dodatnim potencjale elektrokinetycznym w pH wody pitnej są skuteczne w usuwaniu z wody zanieczyszczeń o ujemnym ładunku powierzchniowym. Obróbka plazmowa, mająca na celu wstępne przygotowanie powierzchni włókien do pokrywania ich proszkami jest etapem gwarantującym dobrą jakość otrzymanych materiałów. Nakładanie cząstek proszków ceramicznych na powierzchnię włókien z równoczesną modyfikacją plazmową włókien może stać się skuteczną metodą otrzymywania materiałów filtracyjnych działających na zasadzie elektrostatycznej adsorpcji.