

Praca dyplomowa inżynierska

Badanie oczyszczania powierzchni przy użyciu nanodyspersji różnych gazów



Autor: Michał Sidorski

Nr albumu: 283211

Promotor: prof. uczelni dr hab. inż. Paweł Sobieszuk
Opiekun pomocniczy: mgr inż. Karol Ulatowski

Rok akademicki: 2019/2020

Wprowadzenie

Nanopęcherzyki są to nanoskopowe domeny gazowe zawieszone w cieczy wykazujące się dużą stabilnością w roztworze. Ze względu na spore postępy w nanotechnologii, w ostatnich latach coraz częściej prowadzone są badania nad nanopęcherzykami oraz ich praktycznym zastosowaniem. Zaletami stosowania nanopęcherzyków jest ich nieskomplikowany proces generacji, łatwy dostęp do materiałów, z których można je wykonać oraz ich łatwe usunięcie ze środowiska prowadzonych badań. Ze względu na powyższe właściwości, a także nieszkodliwy wpływ roztworów nanopęcherzyków na środowisko, są one coraz częściej badane pod względem zastosowania w szeroko pojętych procesach czyszczenia.

Cel i zakres pracy

Celem poniższej pracy jest eksperymentalne zbadanie właściwości czyszczących nanodyspersji w procesach oczyszczania powierzchni zanieczyszczonych substancjami o wysokiej lepkości.

W zakres pracy wchodzi:

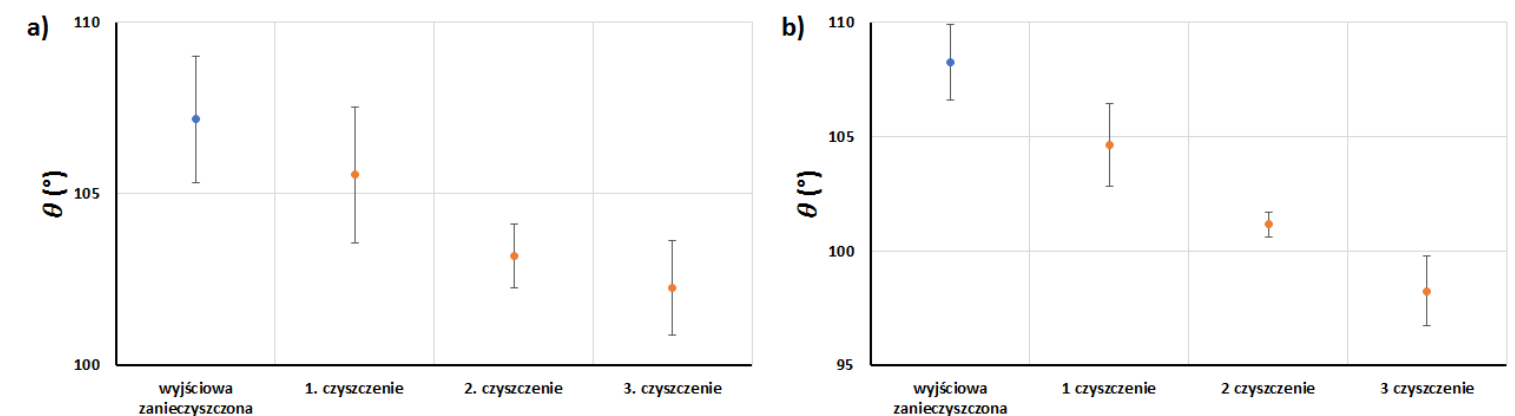
- opracowanie procedury nanoszenia modelowego zanieczyszczenia oraz kontroli jego stężenia powierzchniowego na badanych materiałach,
- generacja nanodyspersji przy użyciu membranowego wymiennika masy,
- przeprowadzenie procesu oczyszczania zanieczyszczonych powierzchni w zbiorniku z ciągłym dostarczeniem nanodyspersji stycznie do powierzchni materiału czyszczonego,
- zbadanie skuteczności procesu czyszczenia przy użyciu spektroskopii FTIR oraz pomiaru kątów zwilżania.

Część teoretyczna

W ramach części teoretycznej pracy scharakteryzowano i przedstawiono właściwości nanopęcherzyków w cieczy. Opisano ich główne zastosowania, szerzej opisując zastosowania nanopęcherzyków w procesach oczyszczania powierzchni. Dodatkowo przedstawiono opisy metod kontroli procesu czyszczenia stosowanych w niniejszej pracy.

Część doświadczalna

W części doświadczalnej opracowano procedurę ilościowego nanoszenia oleju ochronnego UV kolor oraz oleju rzepakowego na badane powierzchnie blaszki stalowej 316 oraz szklanej płytki. Proces czyszczenia prowadzono w trzyetapowych cyklach. Każdy etap składał się z generacji nanodyspersji poprzez wodno-gazową cyrkulację przez 1h. Badania przeprowadzono dla nanodyspersji azotu oraz tlenu, mierząc po każdym z etapów czyszczenia kąt zwilżania wody dejonizowanej dla powierzchni czyszczonej oraz widma FTIR badanych powierzchni. Dodatkowo w celu kontroli jakości generowanej dyspersji mierzono rozmiar pęcherzyków w niej zawartych, a także jej średni potencjał zeta.



Rys.1. Porównanie otrzymanych kątów zwilżania podczas oczyszczania powierzchni z nierozcieńczonego oleju ochronnego UV kolor przy użyciu: a) nanodyspersji azotu, b) nanodyspersji tlenu.

Badania przeprowadzono dla 4 typów zanieczyszczeń: nierozcieńczonego oleju ochronnego UV kolor, jego roztworów 0,2 i 1,0% w acetonie oraz roztworu 4% oleju rzepakowego w acetonie. Na rys.1 przedstawiono porównanie otrzymanych wartości kąta zwilżania podczas badania oczyszczania powierzchni blaszki z nierozcieńczonego zanieczyszczenia, dla obu badanych gazów. W przypadku mierzonych kątów zwilżania dla większości badanych zanieczyszczeń uzyskano większe wartości dla zanieczyszczonych powierzchni w stosunku do określonych kątów zwilżania dla czystych powierzchni.

Wnioski

Podczas przeprowadzonych badań zauważono rozbieżności w uzyskanych widmach FTIR. Ze tego względu pomiary uzyskane tą techniką nie dały klarownych wyników w niniejszych badaniach. Analizując zmiany wartości kąta zwilżania zaobserwowano niewielki efekt czyszczenia przy użyciu nanodyspersji azotu w przypadku próbek zanieczyszczonych nierozcieńczonym olejem ochronnym UV kolor dla obu badanych powierzchni. W przypadku zastosowania nanodyspersji tlenu zaobserwowano wzrost skuteczności czyszczenia badanych powierzchni objawiający się większym spadkiem mierzonej wartości kąta zwilżania.