

Praca dyplomowa inżynierska

Badania reologii gęstych i bardzo gęstych emulsji typu olej-woda

Autor: Katarzyna Podkościelna

Nr albumu: 268667

Promotor: dr hab. mgr. Magdalena Jasińska

Rok akademicki: 2018/2019

Wprowadzenie

Emulsje to układy, najczęściej wieloskładnikowe, utworzone przez krople cieczy rozproszone w ciekłej fazie ciągłej. Charakteryzuje się je badając ich strukturę i właściwości mechaniczne. Spośród właściwości mechanicznych najważniejsze są właściwości reologiczne, które zależą silnie od struktury emulsji. Zasadniczym parametrem jest tu stężenie φ (ułamek objętości) fazy rozproszonej w emulsji. W oparciu o wartość stężenia emulsji można sformułować następującą klasyfikację:

- rozcieńczone emulsje (zawartość fazy rozproszonej $\varphi < 2\%$)
- średnio rozcieńczone emulsje (zawartość fazy rozproszonej $2\% < \varphi < 58\%$)
- gęste emulsje (zawartość fazy rozproszonej $58\% < \varphi < 70\%$)
- bardzo gęste emulsje (zawartość fazy rozproszonej $\varphi > 70\%$)

Poruszając się wzdłuż osi stężenia emulsji zauważamy duże, czasami krytyczne zmiany reologii.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest wytworzenie i zbadanie właściwości reologicznych emulsji typu olej-woda z wykorzystaniem oleju parafinowego, wody destylowanej i surfaktantu.

Zakres pracy obejmuje:

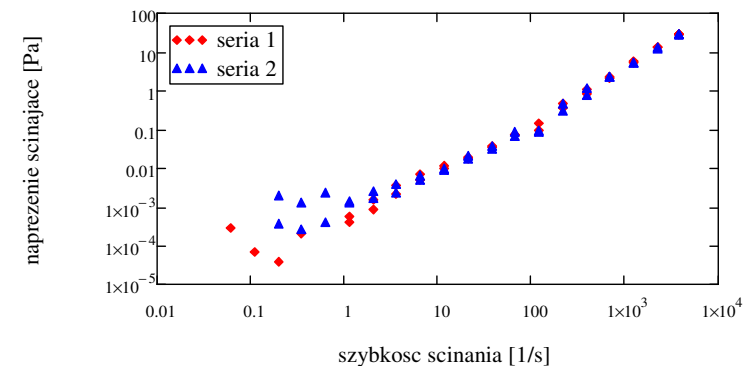
- Przegląd danych literaturowych dotyczących badania i tworzenia emulsji z naciskiem na gęste i bardzo gęste emulsje.
- Stworzenie emulsji o stopniowo rosnącej zawartości fazy rozproszonej.
- Zbadanie krzywej płynięcia każdej emulsji używając zautomatyzowanego reometru rotacyjnego.
- Analizę uzyskanych danych doświadczalnych.

Część teoretyczna

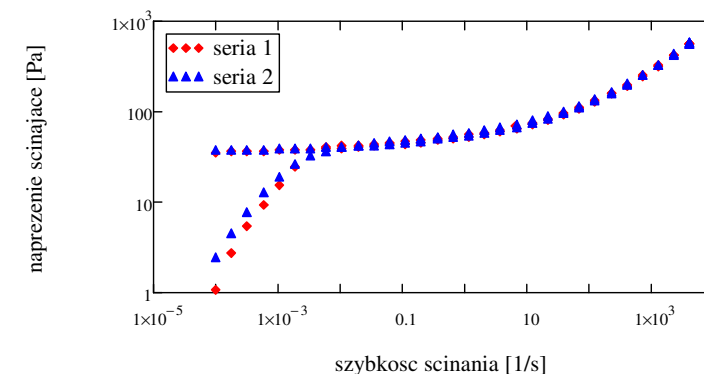
W części teoretycznej przedstawiono aktualny zakres wiedzy o emulsjach. Przede wszystkim nacisk postawiono na sposoby modelowania krzywych płynięcia dla gęstych i bardzo gęstych emulsji. Uwzględniony został również wpływ mieszania mieszadłem ultradźwiękowym na tworzenie gęstych i bardzo gęstych emulsji.

Wyniki

Emulsje stworzone przy użyciu mieszadła ultradźwiękowego firmy SONICS VC750, o następujących zawartościach fazy rozproszonej w wodzie: 1%, 50%, 63%, 66%, 68%, 70%. Następnie wyznaczono eksperymentalnie krzywe płynięcia, używając reometru rotacyjnego pracującego w układzie dwóch współosiowych walców. Aby w pełni zobrazować właściwości reologiczne powstałych emulsji wyznaczono również zależności lepkości pozornej oraz lepkości zredukowanej od szybkości ścinania.



Rys.1 Wykres zależności naprężenia ścinającego τ [Pa] od szybkości ścinania [1/s], w skali logarytmicznej, dla zawartości oleju 1%, dla serii 1 i serii 2



Rys.2 Wykres zależności naprężenia ścinającego τ [Pa] od szybkości ścinania [1/s], w skali logarytmicznej, dla zawartości oleju 70%, dla serii 1 i serii 2

Wnioski

Analiza wyników wskazuje na wzrost lepkości wraz ze wzrostem ułamka objętości fazy rozproszonej w emulsji. Wykazano, że dla ułamka objętości fazy rozproszonej poniżej 1% emulsje mają charakter płynów dylatacyjnych. Pokazano również, że w badanym przypadku gęste i bardzo gęste emulsje stają się płynami pseudoplastycznymi.