

Streszczenie

Przepływy dwufazowe, w tym struktury występujące w trakcie tych przepływów oraz dynamika ich zmian, są zagadnieniem ciągle aktualnym pod względem badań i analiz. Ze względu na postęp technologiczny i miniaturyzację urządzeń, najnowsze badania skoncentrowane są na przepływach dwufazowych odbywających się w mini, mikro i nanokanałach. Niniejsza praca dotyczy metod analizy obrazu służących do badania cech przepływów dwufazowych w mini i mikrokanalach. W pracy opracowano metody analizy obrazu, które opierają się na analizie szumu świetlnego (zmian jasności pikseli na kolejnych klatkach filmu). Analizy charakterystycznych cech przepływu przeprowadzono na podstawie zmian jasności pikseli generowanych przez zachodzące zmiany fazy w trakcie przepływu dwufazowego podczas wrzenia. W pracy wykorzystano dwa rodzaje metod analizy obrazu: (1) metodę analizy służącą do badania podobieństwa rozkładu faz (opartą na mierze dwuwymiarowego współczynnika korelacji), opracowaną przez autorkę pracy, a także (2) metodę opartą na koncepcji entropii wieloskalowej, zaadaptowaną w pracy do badania przepływów dwufazowych. Obie metody zastosowano do identyfikacji struktur przepływu dwufazowego. Zaobserwowano, że metoda służąca do badania podobieństwa rozkładu faz umożliwia analizę zmian struktur przepływu w czasie, natomiast metoda oparta na koncepcji entropii umożliwia analizę stopnia uporządkowania zmian jasności pikseli na danej klatce filmu. Stosując modyfikacje metody służącej do badania podobieństwa rozkładu faz i wielowymiarowej entropii wieloskalowej przeprowadzono identyfikację fragmentu kanału, w którym zachodziły najbardziej gwałtowne zmiany dystrybucji faz na podstawie filmów przedstawiających przepływ dwufazowy we wrzeniu. Wykazano, że za pomocą metody służącej do badania podobieństwa rozkładu faz można wyznaczyć początkowy obszar najbardziej gwałtownych zmian rozkładu faz w kanałach. Metoda oparta na koncepcji entropii wieloskalowej służy natomiast do określenia maksymalnego położenia tego obszaru (względem wlotu do kanałów).

Streszczenie

Zastosowane metody analizy obrazu opierające się na analizie szumu świetlnego pozwoliły na wyodrębnienie poszczególnych cech przepływów dwufazowych na podstawie nagrań z różnych stanowisk eksperymentalnych. Przedstawione wyniki i ich analizy pokazują, że szum świetlny zawarty na zarejestrowanych filmach jest cechą reprezentatywną przepływów dwufazowych. Praca pokazuje, że przedstawione metody analizy obrazu stanowią nieinwazyjne i skuteczne narzędzie do analizy przepływów dwufazowych w mini i mikrokanałach na podstawie zarejestrowanych filmów.

Gabriela Rejzko