

Praca dyplomowa inżynierska

Opory przepływu w przepływie Taylora w mikrokanalach gaz ciecisz

Autor: Mateusz Mańkowski

Nr albumu: 227248

Promotor: dr inż. Paweł Sobieszuk

Rok akademicki: 2013/2014

Wprowadzenie

Mikroreaktory ciecisz-gaz z przepływem Taylora, są coraz częściej stosowanymi aparatami, w przemyśle chemicznym. Ich podstawową zaletą są duże wartości powierzchni międzyfazowej, i intensywność wymiany masy oraz ciepła. Ze względu na rozmiar charakterystyczny zawierający się od 100 do 1000 mikrometrów, istotnym zagadnieniem jest również oszacowanie oporów przepływu. Przepływ Taylora, zwany w literaturze także tłokowym, segmentowym, jest szeroko badanym reżimem przepływu gaz-ciecisz w mikrokanalach.

Cel i zakres pracy

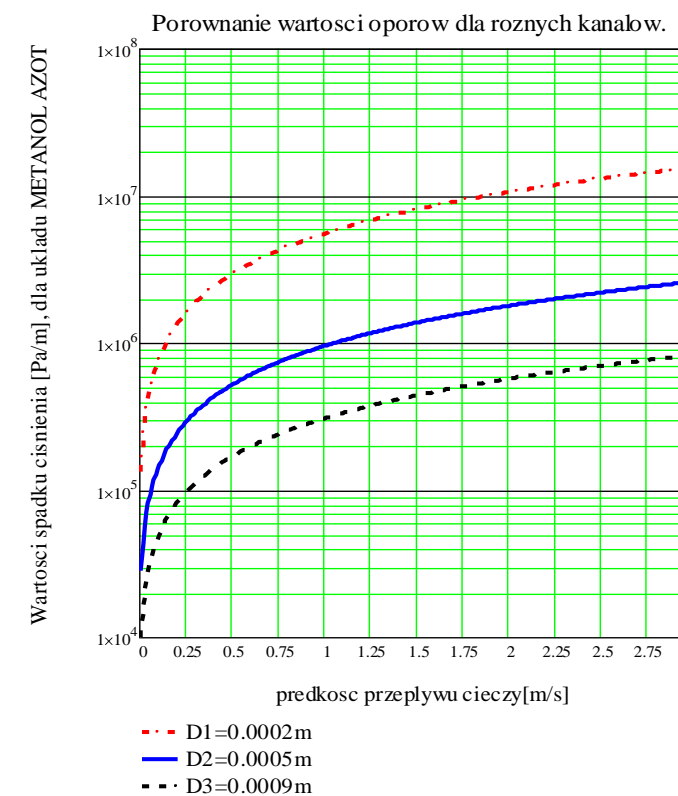
Praca ma na celu przedstawienie stosowanych metod obliczania spadków ciśnienia w przepływie gaz-ciecisz w mikro kanałach. Prezentowane są obliczenia spadków ciśnienia wykonane dla trzech średnic kanału 200 μ m, 500 μ m oraz 900 μ m o przekroju kołowym, przy wykorzystaniu trzech układów: woda-azot, aceton-azot, oraz metanol-azot. Obliczenia stawiają sobie za cel uzyskanie danych liczbowych, pozwalających na porównanie modelu homogenicznego i rozdzielonych faz Lockharta Martinellogo.

Przedstawienie modeli

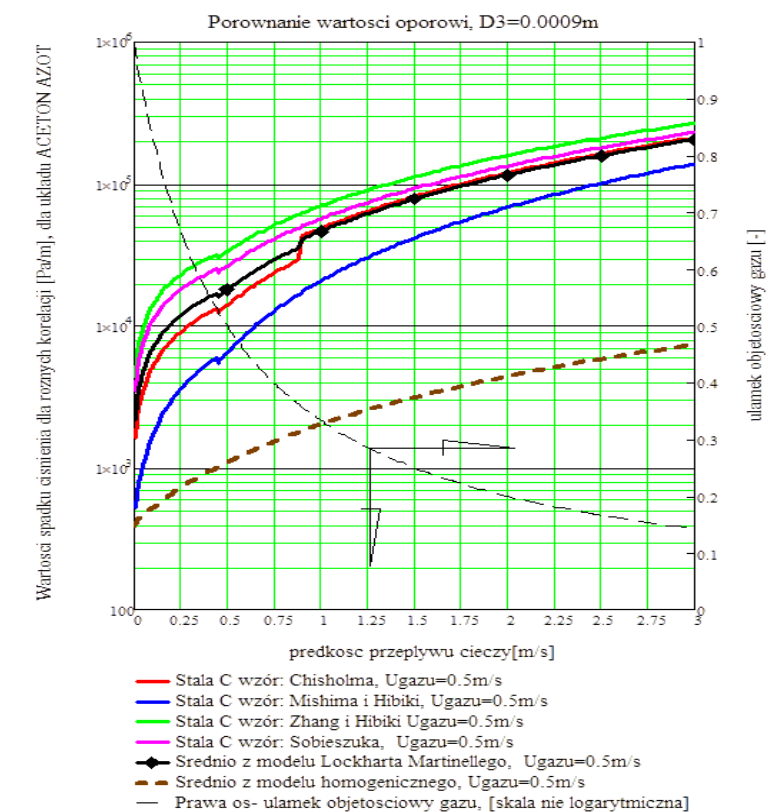
- W pracy przedstawiono zastosowanie modelu homogenicznego oraz modelu Lockharta Martinellogo, do przewidywania spadków ciśnienia podczas przepływu ciecisz-gaz w mikro kanałach.
- W modelu homogenicznym, zaprezentowano i porównano istniejące korelacje przybliżające średnią lepkość mieszaniny dwufazowej ciecisz-gaz.
- W modelu rozdzielonych faz Lockharta Martinellogo przedstawiono dyskusję istniejących korelacji do obliczania stałej C, w znanej zależności Chisholm (1964).

Wyniki

Wykonano obliczenia spadków ciśnienia dla układów fizykochemicznych woda azot, aceton azot, metanol azot. Stwierdzono decydujący wpływ lepkości na wartość spadku ciśnienia, ze wzrostem lepkości ciecisz wzrastają opory przepływu.



Rys. 1 Porównanie oporów różnych kanałów



Rys. 2 Porównanie korelacji i modeli

Wnioski

We wszystkich stosowanych układach geometrycznych i fizykochemicznych, porównano przewidywane spadki ciśnienia, wyznaczone metodą przepływu homogenicznego i rozdzielonych faz. Stwierdzono że model rozdzielonych faz przewiduje większy spadek ciśnienia, od wartości przewidywanych modelem homogenicznym, różnice te zdecydowanie zwiększają się ze wzrostem prędkości przepływu dwufazowego. W przypadku mniejszych, typowych dla mikrostruktur, prędkości przepływu rozbieżności pomiędzy modelami są mniejsze.