

Streszczenie pracy doktorskiej

Tytuł rozprawy doktorskiej: Opis morfologii oraz wyznaczenie współczynników transportu pędu, ciepła i masy dla pian stałych.

Autor rozprawy doktorskiej: mgr inż. Marcin Piątek

Promotor: prof. dr hab. inż. Andrzej Kołodziej

Promotor pomocniczy: dr hab. inż. Anna Gancarczyk

Przedstawiono wyniki badań morfologii, oporów przepływu, współczynników transportu ciepła i masy dla dziewięciu metalowych pian stałych o otwartej strukturze porów, co było celem niniejszej pracy. Parametry te są niezbędne w przypadku zastosowania pian stałych w roli strukturalnego nośnika katalizatorów: Morfologię pian - w tym ich powierzchnię geometryczną, porowatość, wymiary porów (komórek i okien) i mostków - określono na podstawie badań mikrotomografią rentgenowską, uzupełnionych mikroskopią optyczną i porozymetrią helową. Rozwiązano istotny problem wewnętrznych porów w szkielecie piany – zarówno rzeczywistych, jak też artefaktów produkowanych przez procedurę tomograficzną.

Przeprowadzono badania doświadczalne oporów przepływu powietrza w warunkach otoczenia; wyniki porównano z pracami innych badaczy, rekomendując do ich opisu teoretyczne równanie Inayata i wsp. [74]. Współczynniki wnikania ciepła zmierzono, ogrzewając piany prądem elektrycznym o dużym natężeniu (do 150 A), przepływającym bezpośrednio przez szkielet piany; temperatury przepływającego powietrza i powierzchni piany mierzono miniaturowymi termoparami. Wyniki porównano z dostępną literaturą i opisano równaniem korelacyjnym, stosując średnicę mostka piany jako wymiar poprzeczny w liczbach kryterialnych. Opis transportu masy uzyskano, stosując analogię Chiltona-Colburna. Wyniki potwierdziły wysuniętą tezę, że przepływowe i transportowe charakterystyki pian stałych zależą od ich morfologii.

W celu określenia mechanizmu przepływu gazu i transportu ciepła (masy) dla pian rozważono przypadki opływu ciała stałego (kuli i walca) reprezentującego szkielet piany, a także rozwijający się przepływ laminarny przez krótki kanał kapilarny (model porów piany – komórek i okien). Rozważenie wyłącznie oporów przepływu nie przyniosło jednoznacznej odpowiedzi, który mechanizm jest właściwy.

Wykorzystując uogólnione równanie L  v  que’a (GLE) rozważono oba mechanizmy („przepływ” i „opływ”), określając współczynniki oporu przepływu na podstawie zależności teoretycznych. Stwierdzono, że zarówno opory przepływu, jak i transport ciepła (masy) dla pian stałych mogą być opisane z zadowalającą dokładnością przy pomocy modelu rozwijającego się przepływu laminarnego w krótkim kanale kapilarnym – o średnicy równej średnicy komórki piany d_c oraz długości równej średnicy mostka piany d_s .

Jest to pierwsze w literaturze określenie mechanizmów przepływu i transportu dla pian stałych.