



OPIS ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Autor rozprawy doktorskiej: Paweł Dąbrowski

Tytuł rozprawy doktorskiej w języku polskim: Badania nierównomierności rozptywu płynu w mini i mikro wymiennikach ciepła

Tytuł rozprawy w języku angielskim: Flow maldistribution in mini and micro heat exchangers

Język rozprawy doktorskiej: polski

Promotor rozprawy doktorskiej: prof. dr hab. inż. Dariusz Mikielewicz

Promotor pomocniczy rozprawy doktorskiej: dr inż. Michał Klugmann

Data obrony:

Słowa kluczowe rozprawy doktorskiej w języku polski: minikanal, miniszczelina, kolektor zbiorczy, próg, dystrybucja

Słowa kluczowe rozprawy doktorskiej w języku angielskim: minichannel, minigap, manifold, threshold, distribution

Streszczenie rozprawy w języku polskim: Niniejsza rozprawa doktorska została sporządzona w postaci przewodnika po jednotematycznym cyklu publikacji, dotyczącym nierównomierności rozptywu. W ramach niego przeprowadzono badania eksperymentalne oraz symulacje numeryczne z wykorzystaniem obliczeniowej mechaniki płynów. Przeprowadzono je w warunkach adyabatycznych przepływu jednofazowego oraz z wymianą ciepła. Przebadano eksperymentalnie 10 różnych minikanalowych i miniszczelinowych wymienników ciepła o powierzchni prostej oraz rozwiniętej różniących się średnicą hydrauliczną (461, 571, 667, 750, 823, 1 000 i 1 980 μm). Symulacje numeryczne przeprowadzono dla miniszczeliny o średnicy hydraulicznej równej 1 980 μm oraz 50 równoległych minikanalów o średnicy hydraulicznej równej 1 000 μm , połączonych kolektorami zbiorczymi o 4 różnych kształtach (prostokątny, trapezowy, trójkątny i wypukły). Czynnikiem roboczymi, które przepływały w mini geometriach zarówno w badaniach eksperymentalnych, jak i numerycznych była woda i etanol o różnych natężeniach przepływu. Zbadano wpływ wprowadzenia stopnia w kolektorach na nierównomierność rozptywu. Przeanalizowano 5 przypadków: przypadek konwencjonalny bez stopnia oraz 4 przypadki ze stopniem o wysokości 0,5, 1, 3, oraz 7 mm. W wyniku przeprowadzonych badań oraz symulacji wykazano, że wprowadzenie progu w kolektorach zbiorczych skutecznie zmniejsza nierównomierność rozptywu.

Streszczenie rozprawy w języku angielskim: This doctoral dissertation has been prepared in the form of a guide to the monothematic publication cycle related to the flow maldistribution. As part of it, experimental studies and numerical simulations with the use of computational fluid dynamics were carried out. They were carried out in adiabatic conditions of single-phase flow and with heat exchange. Ten different minichannel and minigap heat exchangers with simple and extended surfaces, differing in hydraulic diameter (461, 571, 667, 750, 823, 1 000 and 1 980 μm) were experimentally tested. Numerical simulations were performed for a minigap with a hydraulic diameter of 1 980 μm and 50 parallel minichannels with a hydraulic diameter of 1 000 μm , connected with manifolds of 4 different shapes (rectangular, trapezoidal, triangular



**POLITECHNIKA
GDAŃSKA**

Wydział Mechaniczny



and convex). The working fluids that flowed in mini geometries in both experimental and numerical studies were water and ethanol with different flow rates. The influence of introducing the threshold in the manifolds on the flow maldistribution was investigated. Five cases were analyzed: the conventional case without a threshold and 4 cases with a threshold of 0.5, 1, 3 and 7 mm. As a result of the experiments and simulations, it has been shown that the introduction of a threshold in manifolds effectively reduces the flow maldistribution.