

## ТЕПЛООБМІН В ПОРИСТИХ МІКРОКАНАЛАХ З ГРАНИЧНИМИ УМОВАМИ ПРОКОВЗУВАННЯ ДРУГОГО ПОРЯДКУ

Ковецька Юліана Юріївна, Коваленко А.В., Філіппова О.В.

*Інститут технічної теплофізики НАН України,  
тел. (044) 453-28-93, e-mail: [Kovetskajulia@ukr.net](mailto:Kovetskajulia@ukr.net)*

В останні роки з'явився широкий спектр мікропристроїв, частково або повністю заповнених пористим середовищем та результати дослідження фізичних процесів в них знаходять своє застосування в багатьох галузях. Метою даної роботи є дослідження гідродинаміки і теплообміну при вимушеній конвекції в плоских та круглих пористих мікроканалах з граничними умовами проковзування першого і другого порядку.

Досліджено вплив пористості і швидкості проковзування на профілі швидкості і температури. Проаналізовано поведінку відносного числа Нуссельта як функції чисел Кнудсена і Прандтля, а також параметра  $M$ , що характеризує пористість середовища. Завдання вирішувалось аналітично і порівнювалось з чисельним рішенням на основі методу решіток Больцмана.

Розрахунки показали, що зменшення пористості (збільшення параметра  $M$ ) призводить до зменшення стрибків швидкості і температури на стінці, що сприяє збільшенню числа Нуссельта. Врахування впливу граничних умов проковзування другого порядку призводить до того, що стрибок швидкості і температури на стінці зменшується при зміні коефіцієнта  $A_2$  (цей коефіцієнт враховує проковзування другого порядку) з від'ємного значення до позитивного. Коефіцієнт тепловіддачі при великих числах Прандтля зростає зі збільшенням числа Кнудсена через поліпшення теплової взаємодії потоку зі стінкою каналу. Аналіз впливу граничних умов другого порядку показав, що при малих значеннях числа Прандтля ( $Pr \leq 1$ ) впливу параметра  $A_2$  не спостерігалось. При  $A_2 < 0$  ефекти граничних умов другого порядку призводять до збільшення відносного числа Нуссельта, тоді як при  $A_2 > 0$  значення відносного числа Нуссельта зменшується в порівнянні з випадком  $A_2 = 0$  (граничні умови першого порядку). Порівняння результатів аналітичного рішення з результатами обчислень, отриманих на основі ЛВМ показало, що при  $A_2 \geq 0$  отримані результати добре узгоджуються. При  $A_2 < 0$  розбіжність більш помітно. При  $A_2 < 0$  результати чисельного моделювання перевищують аналітичне рішення, тоді як при  $A_2 \geq 0$  аналітична модель вище чисельних результатів.