

МОНТЕ–КАРЛО МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛООБМЕНА НАНОЖИДКОСТИ В КАНАЛЕ

Кравчук А.В.

*Институт технической теплофизики НАН Украины,
ул Желябова, 2а, 03680, Украина, kravchuk018@gmail.com*

Уникальные свойства наножидкостей, и в первую очередь их способность усиливать теплоотдачу, привлекли пристальное внимание учёных в последнее время.

Целью работы является описание алгоритма исследования теплообмена наножидкостей в плоском канале при стационарном течении с учетом модели [1], который основан на методе Монте-Карло, и его дальнейшее применение.

В данной работе рассматривалось стационарное течение при параболическом профиле скорости. На основе проведенных расчётов была получена зависимость относительного числа Нуссельта от объёмной доли наночастиц на входе в канал при различных безразмерных коэффициентах теплопроводности. Незначительное количество примеси наночастиц приводит к значительному увеличению теплообмена. Теплоотдача линейно зависит от объёмной доли наночастиц. Зависимость относительного числа Нуссельта от безразмерного коэффициента теплопроводности носит нелинейный характер, а именно с ростом значения теплопроводности наночастиц скорость роста теплообмена падает. Данный результат обусловлен выбором функциональной зависимости для эффективной теплопроводности наножидкости.

Также было исследовано влияние на теплообмен следующих параметров: число Прандтля, безразмерный коэффициент диффузии, число Льюиса и число Пекле. Зависимость относительного числа Нуссельта от числа Прандтля носит нелинейный характер, а именно с ростом числа Прандтля скорость падения теплообмена падает. Увеличение безразмерного коэффициента диффузии приводит к незначительному росту относительного числа Нуссельта. Влияние числа Льюиса и числа Пекле на теплообмен пренебрежимо мало [2].

В работе исследовано задачу теплообмена наножидкостей в плоском канале при стационарном течении. Полученные результаты могут быть использованы при выборе оптимального режима работы жидкой системы охлаждения с использованием наножидкостей.

Литература

1. *Buongiorno J. Convective transport in nanofluids. // Journal of Heat Transfer. – 2006. – № 128, – P. 240 – 250.*
2. *Кравчук А.В. Монте–Карло моделирование теплообмена наножидкости в канале. // Промышленная теплотехника. – 2016. – № 6, – С. 23 – 31.*

MONTE CARLO SIMULATION OF HEAT TRANSFER OF NANOFLUID IN A CHANNEL

Kravchuk A.V.

*Institute of Engineering Thermophysics of the National Academy of Sciences of
Ukraine, str. Zhelyabova, 2a, Kyiv, 03680 Ukraine, kravchuk018@gmail.com*

Recently, the unique properties of nanofluids, and especially their ability to enhance heat dissipation, attracted attention of scientists.

The purpose of the work is description the algorithm of heat transfer simulation of nanofluids in a flat channel with steady-state flow, which is based on the model [1] and the Monte Carlo method, and their further use.

The steady-state flow with a parabolic velocity profile has been considered in this work. Based on the carried out calculations, dependence of the relative Nusselt number on a volume fraction of nanoparticles entering the channel at different dimensionless coefficients of thermal conductivity has been obtained. A slight amount of impurity nanoparticles results in a significant increase of heat exchange. The heat transfer is linearly dependent on the volume fraction of the nanoparticles. The relative Nusselt number is directly proportional to the dimensionless coefficient of thermal conductivity, and is nonlinear. This result is due to the choice of the functional dependence of the nanofluids effective thermal conductivity.

It was also studied the effect of the following parameters: Prandtl number, a dimensionless diffusion coefficient, Lewis number and Peclet number on heat transfer. The relative Nusselt number is inversely proportional to the Prandtl number, and is nonlinear. The increase in the dimensionless diffusivity leads to a slight increase in the relative Nusselt number. Effect of Lewis number and Peclet number on the heat transfer is negligible [2].

The problem of heat transfer of nanofluids in a flat channel with steady-state flow has been studied. The results can be used when choosing an optimal mode of a liquid cooling system's work using nanofluids.