

0.1. Астанина М.С. Трёхмерное моделирование нестационарных режимов конвективного теплопереноса в замкнутой наклонной полости с неравномерным нагревом вертикальной границы

Изучение процессов конвективного теплопереноса в трёхмерных постановках является перспективным направлением фундаментальных исследований в связи с большим количеством сфер промышленности для практического применения результатов — приборостроение, гражданское строительство, охлаждение электронных устройств.

В настоящей работе проводится математическое моделирование процессов конвективного теплообмена жидкости с переменной вязкостью внутри кубической наклонной полости с нагревом одной из вертикальных поверхностей по синусоидальному закону в зависимости от времени. Противоположная поверхность полости поддерживалась при постоянной низкой температуре, остальные грани считались теплоизолированными. В качестве рабочей жидкости рассматривалась ньютоновская теплопроводная жидкость, вязкость которой зависит от температуры по экспоненциальному закону, и для которой справедливо приближение Буссинеска [1]. Система определяющих уравнений формулировалась в безразмерных переменных «векторный потенциал — вектор завихрённости — температура» и разрешалась методом конечных разностей на равномерной сетке. Предложенный метод решения краевой задачи был протестирован на модельных задачах и разных размерностях вычислительной сетки.

В результате были получены трёхмерные распределения поля температуры и компонент векторного потенциала в полости, а также зависимости среднего числа Нуссельта на вертикальных границах области. Было проанализировано влияние температурозависимой вязкости рабочей жидкости, неравномерного распределения температуры на боковой границе полости и угла наклона области на основные характеристики теплопереноса.

Работа выполнена в рамках реализации государственного задания Министерства науки и высшего образования (проект № 0721-2020-0036).

Научный руководитель — д.ф.-м.н. Шеремет М. А.

Список литературы

- [1] ASTANINA M. S., SHEREMET M. A., UMAVATHI J. C. Unsteady natural convection with temperature-dependent viscosity in a square cavity filled with a porous medium // *Transport in Porous Media*. 2015. Vol. 110. N. 1. P. 113–126.