

Студенец В.П.

Национальный технический университет Украины «КПИ»

К ВОПРОСУ О ПРИБЛИЖЕННОЙ ОЦЕНКЕ ОГРАНИЧЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВА ПРИ СВОБОДНОЙ КОНВЕКЦИИ МЕЖДУ ДВУМЯ ВЕРТИКАЛЬНЫМИ ПЛАСТИНАМИ

Настоящая работа касается особенностей расчета теплообменных процессов в условиях свободной конвекции в ограниченном и неограниченном пространствах. Общие характеристики этих процессов и методы их расчета в целом хорошо известны и достаточно полно изложены. В качестве классического метода расчета для условий неограниченного пространства можно рассматривать обобщение М. А. Михеева для различных жидкостей и тел с известной расчетной формулой для критерия Нуссельта [1,2]. Для случая ограниченного пространства может применяться известный метод с использованием эквивалентной теплопроводности и коэффициента конвекции, также предложенный М. А. Михеевым [1, 2]. При этом определяющие размер и температура четко определены для обоих случаев. Случай свободной конвекции в неограниченном пространстве получил дальнейшее обобщение для различного расположения и геометрии теплообменных поверхностей (например, [3]).

В настоящей работе на примере классического случая свободной конвекции между двумя вертикальными пластинами рассмотрен вопрос об оценке ограниченности пространства теплообмена и последующей целесообразности использования соответствующего метода.

Известно, что величины тепловых потоков, как для неограниченного, так и для ограниченного пространства, являются функциями числа Релея, являющегося определяющим критерием, а также зависят от значения коэффициента C и показателя степени n . Это дает возможность, в случае одинаковых тепловых потоков и температурных напоров, получить простое выражение для соотношения H/δ определяющих размеров соответственно для неограниченного (высо-

та пластин H) и для ограниченного пространства (величина зазора δ). Данное соотношение есть функция отношения C_1/C_2 и разницы n_1-n_2 , где индексы 1 и 2 обозначают, соответственно, неограниченное и ограниченное пространства. Оно является обобщением известного значения $(H/\delta)=3$ [2, 3], справедливого лишь для определенного диапазона $GrPr$.

Цель работы – определение параметра, характеризующего степень ограниченности пространства на примере случая свободной конвекции между двумя параллельными пластинами.

Результаты

1. Получено выражение для соотношения H/δ , являющегося характеристикой ограниченности пространства при свободной конвекции между двумя пластинами.
2. Построена зависимость $(H/\delta)=f(GrPr)$ для широкого диапазона значений аргумента.

Заключение

Полученные результаты дают возможность количественной оценки граничного перехода от неограниченного пространства к ограниченному для случая свободной конвекции.

Определение численного значения характеристики ограниченности пространства позволяет более корректно использовать методы расчета свободной конвекции в инженерной практике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михеев М.А. Основы теплопередачи. Изд 2-е, перераб. – М.: Госэнергоиздат, 1949. – 396 с.
2. Юдаев Б.Н. Теплопередача. Учебник для вузов. – М.: «Высшая школа», 1973. – 360 с.
3. Крейт Ф., Блэк У. Основы теплопередачи: Пер. с англ. – М.: Мир, 1983. – 512 с.