УДК 666.1

ОЦЕНКА КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛООТДАЧИ

С. Ю. АБРАМЕНКО, Н. Ю. ГАВРИЛЬКОВ
Научный руководитель Н. С. МАНКЕВИЧ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Целью работы является определение коэффициентов теплоотдачи на поверхности горизонтальной трубы в условиях естественной конвекции.

Естественная конвекция – это процесс переноса теплоты при перемещении объемов жидкости или газа в пространстве. Конвекция всегда сопровождается теплопроводностью. Совместный процесс конвекции и теплопроводности называется конвективным теплообменом. Конвективный теплообмен между потоком теплоносителя и поверхностью называется конвективной теплоотдачей.

Для определения коэффициентов теплоотдачи опытным путем предлагается установка, основной частью которой является длинная горизонтальная труба с помещенным внутрь нагревателем. Температура определяется с помощью встроенных в трубу термопар. В рассматриваемом случае теплота с поверхности цилиндра будет отдаваться не только в процессе естественной конвекции, но и тепловым излучением. На основании формулы Ньютона-Рихмана определяется суммарный коэффициент теплоотдачи

$$q = \alpha \cdot \Delta t \ ,$$

где q – плотность теплового потока; α – коэффициент теплоотдачи; Δt – разность температур между греющей средой и нагреваемой поверхностью.

Плотность теплового потока можно определить по мощности, затрачиваемой на нагрев рассматриваемого участка:

$$q = IU / S \ ,$$

где I – сила тока в цепи нагревателя; U – напряжение на зажимах нагревателя; S – площадь рабочего участка.

Плотность теплового потока, переданного тепловым излучением, $q_л$ определяется на основании закона Стефана-Больцмана

$$q_л = \varepsilon \cdot \sigma \left[T^4 - T_о^{\ 4} \right].$$

Коэффициента теплоотдачи излучением $\alpha_л$ равен

$$\alpha_л = \frac{q_л}{\left(t \ - t_0\right)} \ .$$

Коэффициент теплоотдачи за счет свободной конвекции $\alpha_к$ равен

$$\alpha_к = \alpha - \alpha_л \, .$$

Полученные данные сравниваются с табличными значениями.