

К МЕТОДИКЕ РАСЧЁТА НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ

Kuzmin S.I.

TO THE METHOD OF CALCULATION OF HEATING DEVICES OF HEATING SYSTEMS

Аннотация. В работе рассматривается целесообразность применения некоторых коэффициентов в нормативной методике расчёта нагревательных приборов системы отопления.

Ключевые слова: система отопления, нагревательный прибор, теплоотдача, поверхность теплообмена.

Abstract. The paper considers the expediency of using some coefficients in the normative methodology for calculating heating devices of the heating system.

Keywords: heating system, heating device, heat transfer, heat exchange surface.

Расчёт поверхности нагревательных приборов системы отопления рекомендуется проводить по методике, изложенной в [1] по формулам:

$$Q_{\text{пр}} = Q_{\text{н.у}} \cdot \varphi_{\text{к}}, \quad (1)$$

где $Q_{\text{н.у}}$ – номинальный условный тепловой поток, зависящий от конструкции и типоразмера прибора, Вт. Этот показатель принимается по техническому паспорту оборудования;

$\varphi_{\text{к}}$ – комплексный коэффициент приведения номинального условного теплового потока к расчётным условиям теплоотдачи и при теплоносителе воде рекомендуется определять по формуле:

$$\varphi_{\text{к}} = \left(\frac{1}{70} \cdot \{0,5(t_{\text{вх}} + t_{\text{вых}}) - t_{\text{в}}\} \right)^{1+n} \cdot \left(\frac{G_{\text{пр}}}{360} \right)^p \cdot b \cdot \Psi \cdot c, \quad (2)$$

где $t_{\text{вх}}$ и $t_{\text{вых}}$ – температуры теплоносителя соответственно на входе и выходе из нагревательного прибора, °С;

$G_{\text{пр}}$ – расход воды через прибор, кг/ч;

b – коэффициент учёта атмосферного давления;

Ψ – коэффициент учёта направления движения воды в приборе;

n, p, c – экспериментальные числовые показатели, соответствующие дополнительным условиям эксплуатации приборов.

Обилие поправочных коэффициентов в формуле (2) не способствует универсализации предлагаемой методики расчёта. Тем более, что некоторые коэффициенты носят чисто эмпирический характер, а другие изменяют своё значение в узком диапазоне. Рассмотрим целесообразность учёта одного из коэффициентов при определении конструктивных размеров наиболее востребованных нагревательных приборов – секционных радиаторов и конвекторов. Особенностью этих приборов является значительный шаг при выборе типоразмера. В радиаторах это одна секция, а в конвекторах – единица длины прибора.

Наиболее сомнительным представляется необходимость учёта влияния атмосферного давления на интенсивность теплоотдачи поверхности. Известно, что давление среды, окружающей поверхность, оказывает влияние на величину тепловых процессов. Но приборы системы отопления эксплуатируются при атмосферном давлении, интервал которого составляет несколько десятков мм. рт. ст. не только в пределах одного региона, но и для страны. Рассмотрим изменение величины теплоотдачи и конструктивных характеристик приборов в диапазоне давления воздуха от 690 мм рт. ст. до 760 мм рт. ст. и нагревательного прибора мощностью 1400 Вт. Для чугунных секционных радиаторов при подаче воды снизу вверх теплоотдача одной секции составит:

$$Q_{\text{сек}} = 89,18 + 0,09 \cdot B, \quad (3)$$

для стальных конвекторов с кожухом (типа Универсал) в (4):

$$Q_{\text{пр}} = 193,6 + 0,195 \cdot B, \quad (4)$$

где B – атмосферное давление, мм. рт. ст.

На рисунке 1 представлено изменение теплоотдачи приборов при изменении атмосферного давления.

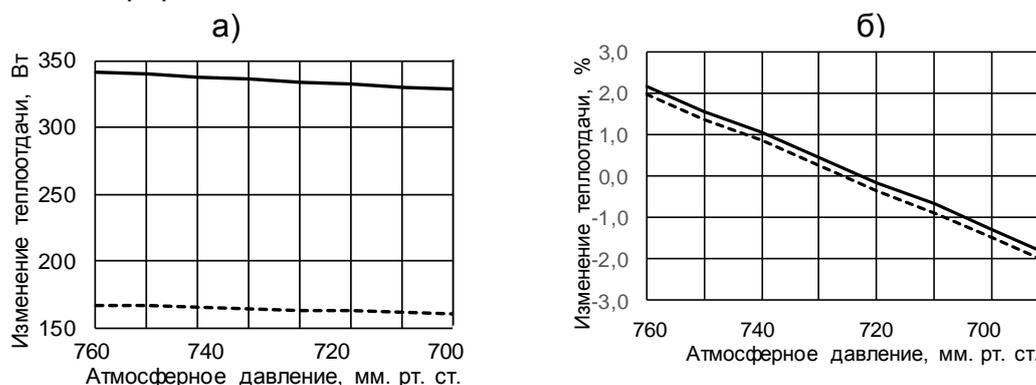


Рисунок – 1 Влияние атмосферного давления на теплоотдачу нагревательного прибора в Вт – а) и к показателю при 730 мм рт. ст. – б).

— стальной конвектор; ----- секция радиатора.

Приведённые расчёты показывают, что в достаточно широком диапазоне изменения атмосферного давления теплоотдача нагревательных приборов принципиально разного типа меняется в незначительных пределах – $\pm 2\%$ по отношению к значению коэффициента $b = 1$. Эта «погрешность» входит в допустимый (рекомендуемый) предел точности округления результатов расчёта по (1) [1]. При этом уточнение теплоотдачи по влиянию давления нивелируется шагом в номенклатуре типоразмера даже в относительно гибких приборах (рис. 1 а.). Таким образом выражение (2) можно упростить, принимая во всех случаях значение коэффициента $b = 1$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические системы // Под. Ред. И. Г. Старовойтова, ч.1, Отопление. – М., Стройиздат, 1993. – 896 с.