Косынюк А. А., Королев И. В.

ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕПЛООТДАЧИ КОНВЕКТОРА

Брестский государственный технический университет, студент факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна группы ТВ-19. Научный руководитель: Новосельцева Д.В., к. т. н, доцент, доцент кафедры природообустройства.

Конвектор – это обогреватель, состоящий из корпуса и нагревательного элемента. Холодный воздух нагревается внутри прибора выходит через решетки-жалюзи. Снизу поднимается следующая порция холодного воздуха. Таким образом обеспечивается циркуляция тепла по помещению. Отопительные приборы такого типа более 75 % теплового потока передают конвекцией.

Существуют следующие виды конвекторов (по способу размещения) [1] :

Настенные – конвектора, которые подвешиваются на специальных кронштейнах (креплениях) к стене

Напольные – устанавливаются на специальных кронштейнах (ножках) возле остекления (витражей)

Универсальные – как правило, такие конвектора могут быть расположены как настенные, так и напольные

Встраиваемые – конвертора которые встроенные в пол, как правило такие конвектора используют при витражах и отопления вестибюлей.

Плинтусные – конвектора установленные по периметру помещения, с самой нижней точки стены.

Регулирование теплоотдачи отопительных приборов может осуществляться двумя способами [2]:

Количественное регулирование – изменение температуры теплоносителя подаваемого в систему отопления.

Качественное регулирование - изменение количества теплоносителя, подаваемого в систему или отопительный прибор.

Так как конвектор большую часть теплового потока передает конвекцией, а не излучением, мы предлагаем другой вид регулирования, не требующий изменения количества теплоносителя, а также его температуры, а изменяя лишь условия его теплоотдачи.

Для проведения опытов мы использовали картонную заслонку и конвектор – ПНК 209 (рисунок 1).

Рисунок 2- Конвектор–- ПНК209

Опыт 1.

Суть первого опыта заключается в изменение площади теплового потока путем раздвижения заслонки в процентном соотношении от длины конвектора (рисунок 2).

Рисунок 2 – Конвективная решетка, закрытая заслонкой

В начале опыта вся конвективная решетка была закрыта заслонкой (100 % закрыто). Далее через каждые 10 минут заслонку открывали на 10 % и снимали температуры на входе в конвектор и на выходе из конвектора. Тепловой поток, отдаваемый конвектором, рассчитали по формуле

$$Q = G \cdot c_{\text{в}} \cdot (t_{\text{вх}} - t_{\text{вых}}), \text{Вт}; \quad (1)$$

где, $c_{\text{в}}$ – теплоемкость воды ($c_{\text{в}} = 4190 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} * \text{К}$)

G – расход воды, $\frac{\text{кг}}{\text{с}}$.

$t_{\text{вх}}, t_{\text{вых}}$ – температура на входе и на выходе конвектора,°С

Полученные результаты сведены в таблицу 1.

Таблица 3 – Экспериментальные данные опыта №1

ТЕМПЕРАТУРА			Расход воды G	Тепловой поток Q	% закрыто	
в помещении (t)	на входе (tвх)	на выходе (tвых)				
19°	67	55	0,0125	628,50	0%	до проведения опыта
19°	67	61	0,0125	314,25	100%	
19°	67	60	0,0125	366,63	90%	
19°	67	60	0,0125	366,63	80%	
19°	66,5	59	0,0125	392,81	70%	
19°	66,5	59	0,0125	392,81	60%	
19°	67	58	0,0125	471,38	50%	
19°	67	57	0,0125	523,75	40%	
19°	67	57	0,0125	523,75	30%	
19°	68	57	0,0125	576,13	20%	
19°	68	56	0,0125	628,50	10%	
19°	68	55	0,0125	680,88	0%	после проведения опыта

На основании полученных результатов построена диаграмма зависимости теплового потока, Вт от процента закрытия конвективной решетки (рисунок 3).

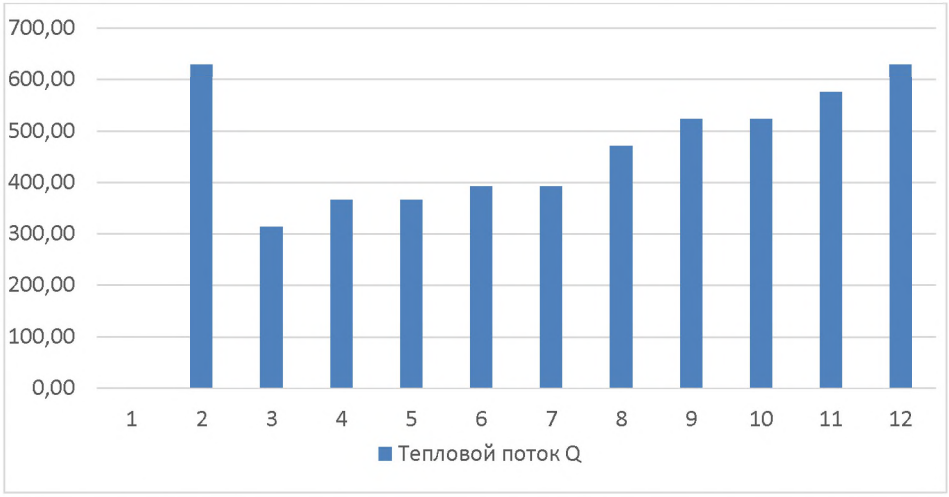

Рисунок 3 – Диаграмма зависимости теплового потока от процента закрытия конвективной решетки

Опыт 2.

Суть проведения второго опыта состоит в изменение теплового потока путем изменения угла прилегания заслонки к конвектору. Через каждые 10 минут были сняты температуры на входе и выходе, до момента полного открытия конвектора. Далее был рассчитан тепловой поток отдаваемый конвектором, по формуле (1). Полученные результаты сведены в таблицу 2.

Таблица 2 – Экспериментальные данные опыта № 2

температура			Расход воды G	Тепловой поток Q	угол
в помещении (t)	на входе (tвх)	на выходе (tвых)			
21	69	61	0,0125	419,00	0
21	69	60	0,0125	471,38	6
21	68,5	59	0,0125	497,56	13
21	68	58	0,0125	523,75	35
21	68	58	0,0125	523,75	42
21	68	58	0,0125	523,75	55
21	68	58	0,0125	523,75	66
21	68	57	0,0125	576,13	90

На основании полученных результатов построена диаграмма зависимости теплового потока от угла примыкания заслонки (рисунок 4).

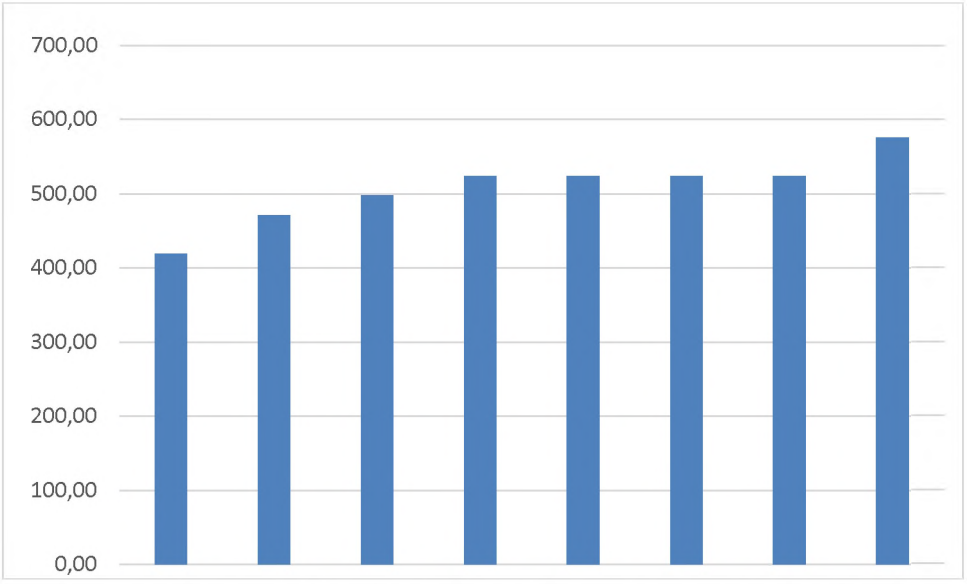

Рисунок 4 – Диаграмма зависимости теплового потока от угла примыкания заслонки

На основании полученных данных, можем сделать следующие выводы:

Так как конвектор более 75 % теплового потока передает конвекцией, а не излучением, можно изменить теплоотдачу конвектора, не прибегая к изменению гидравлики, то есть изменению количества теплоносителя.

Способ регулирования теплового потока путем изменения процента закрытия конвективной решетки более действенный. При закрытии 50 % длины конвективной решетки тепловой поток снижается на 25 %, при полном закрытии на 50 %.

Список использованных источников

1. Isoterm: Каталог продукции. – Москва, 2024.
2. Покотилов, В. В. Системы водяного отопления – Вена, 2008.