

системы с текстильными воздуховодами. Однако первая система сложнее в монтаже, обслуживании, подвержена коррозии, имеет больший вес и с экономической точки зрения получится намного дороже второй.

Список цитированных источников

1. Альтера Климат. Текстильные воздуховоды – Владимир, 2016.
2. Alvaris Prihoda, Текстильные воздуховоды и воздухораспределители – Новополюк, 2015.
3. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование / Под ред. проф. Б.М. Хрусталёва – Москва, 2007.

УДК [691.535:693.554]:666.193.2

Рабчук А. С.

Научный руководитель: доцент, к.т.н. Новосельцева Д. В.

ВЛИЯНИЕ ЗАМЕНЫ ПОЛОТЕНЦЕСУШИТЕЛЕЙ НА ТЕМПЕРАТУРУ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ В ТОЧКЕ ВОДРАЗБОРА В ПОСЕКЦИОННО ЗАКОЛЬЦОВАННОЙ СИСТЕМЕ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

В настоящее время существует такая проблема, что жильцы многоквартирных домов меняют в своих квартирах полотенцесушители, запроектированные изначально, по разным соображениям. Это могут быть и желание поставить более мощный полотенцесушитель, с которым в ванной комнате станет более комфортная температура, и желание заменить полотенцесушитель на современный, более красивый. При этом жильцы не задумываются о том, что замена полотенцесушителя может повлиять на работу системы горячего водоснабжения и её эффективность.

В нашей научно-исследовательской работе мы решили проанализировать, как будет влиять замена полотенцесушителей некоторыми жильцами в секционно закольцованной системе горячего водоснабжения с полотенцесушителями на подающих стояках.

Для сравнения взяли стояк № 1 (см. статью «Требования, предъявляемые к воде в системе горячего водоснабжения»/Рабчук А.С.) и заменили полотенцесушитель на более мощный: $Q_{п}=150$ Вт на $Q_{п}=200$ Вт. Сначала на первом этаже, затем на первом и третьем, а потом на первом, третьем и пятом.

Затем, используя найденные значения тепловых потерь в каждом случае, вычислили разность температур в подающих теплопроводах системы от водонагревателя до наиболее удаленной водоразборной точки по формуле [1]:

$$\Delta t = \beta \cdot \frac{\Sigma Q^{hl}}{4,2 \cdot 10^3 \cdot q^{cir}} ;$$

где $\beta=1$ – коэффициент разрегулировки циркуляции;

ΣQ^{hl} – суммарные теплотери теплопроводами системы, включая все полотенцесушители, Вт;

Δt – разность температур в подающих теплопроводах системы от водонагревателя до наиболее удаленной водоразборной точки;

q^{cir} – циркуляционный расход воды в стояке № 1, $q^{cir}=0,032$ л/с.

Расчеты произвели в программе Excel, результаты расчетов свели в табл.1,2,3.

Таблица 1 – Расчет стояка № 1 с заменой полотенцесушителей 1-го этажа

№ участка	наружный диаметр трубопровода dn, мм	длина участка l, м	температура окружающей среды t ₀ , °C	t ^h _m -t ₀ , °C	удельные потери q ^{ht} , Вт/м	1-η	потери теплоты стояков Q ^{ht} , Вт	потери теплоты полотенцесушителя Q _n , Вт	суммарные теплопотери стояков и полотенцесушителя ΣQ ^{ht} , Вт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
СтТ3-1									
1'-4 В	25	2,75	23	32	20,7	0,2	11,385		11,385
Г	25	3,05	23	32	25,2	0,2	15,372	150	165,372
4-5 В	25	2,75	23	32	20,7	0,2	11,385		11,385
Г	25	3,05	23	32	25,2	0,2	15,372	150	165,372
5-6 В	32	2,75	23	32	25,1	0,2	13,805		13,805
Г	32	3,05	23	32	30,4	0,2	18,544	150	168,544
6-7 В	32	2,75	23	32	25,1	0,2	13,805		13,805
Г	32	3,05	23	32	30,4	0,2	18,544	150	168,544
7-8 В	32	2,75	23	32	25,1	0,2	13,805		13,805
Г	32	3,05	23	32	30,4	0,2	18,544	150	168,544
8-9 В	40	1,9	23	32	29,8	0,2	11,324		11,324
В	40	0,5	5	50	52,1	0,2	5,21		5,210
Г	40	3,05	23	32	35,7	0,2	21,777	200	221,777
Г	40	7,75	5	50	60,5	0,2	93,775		93,775
9-10 Г	40	9,3	5	50	60,5	0,2	112,53		112,530
10-11 В	50	1	5	50	60,9	0,2	12,18		12,180
Г	50	1,6	5	50	69,9	0,2	22,368		22,368
								□□	1379,725
								□□	10,266

Таблица 2 – Расчет стояка № 1 с заменой полотенцесушителей 1-го и 3-го этажей

№ участка	наружный диаметр трубопровода dn, мм	длина участка l, м	температура окружающей среды t ₀ , °C	t ^h _m -t ₀ , °C	удельные потери q ^{ht} , Вт/м	1-η	потери теплоты стояков Q ^{ht} , Вт	потери теплоты полотенцесушителя Q _n , Вт	суммарные теплопотери стояков и полотенцесушителя ΣQ ^{ht} , Вт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
СтТ3-1									
1'-4 В	25	2,75	23	32	20,7	0,2	11,385		11,385
Г	25	3,05	23	32	25,2	0,2	15,372	150	165,372
4-5 В	25	2,75	23	32	20,7	0,2	11,385		11,385
Г	25	3,05	23	32	25,2	0,2	15,372	150	165,372
5-6 В	32	2,75	23	32	25,1	0,2	13,805		13,805

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Г	32	3,05	23	32	30,4	0,2	18,544	150	168,544
6-7 В	32	2,75	23	32	25,1	0,2	13,805		13,805
Г	32	3,05	23	32	30,4	0,2	18,544	200	218,544
7-8 В	32	2,75	23	32	25,1	0,2	13,805		13,805
Г	32	3,05	23	32	30,4	0,2	18,544	150	168,544
8-9 В	40	1,9	23	32	29,8	0,2	11,324		11,324
В	40	0,5	5	50	52,1	0,2	5,21		5,210
Г	40	3,05	23	32	35,7	0,2	21,777	200	221,777
Г	40	7,75	5	50	60,5	0,2	93,775		93,775
9-10 Г	40	9,3	5	50	60,5	0,2	112,53		112,530
10-11 В	50	1	5	50	60,9	0,2	12,18		12,180
Г	50	1,6	5	50	69,9	0,2	22,368		22,368
								□□	1429,725
								□□	10,638

Таблица 3 – Расчет стояка № 1 с заменой полотенцесушителей 1-го, 3-го и 5-го этажей

№ участка	наружный диаметр трубопровода dn, мм	длина участка l, м	температура окружающей среды t0, °C	t ^h _m -t ₀ , °C	удельные потери q ^h , Вт/м	1-η	потери теплоты стояков Q ^h , Вт	потери теплоты полотенцесушителя Qп, Вт	суммарные теплопотери стояков и полотенцесушителя ΣQ ^h , Вт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
СтТ3-1									
1'-4 В	25	2,75	23	32	20,7	0,2	11,385		11,385
Г	25	3,05	23	32	25,2	0,2	15,372	150	165,372
4-5 В	25	2,75	23	32	20,7	0,2	11,385		11,385
Г	25	3,05	23	32	25,2	0,2	15,372	200	215,372
5-6 В	32	2,75	23	32	25,1	0,2	13,805		13,805
Г	32	3,05	23	32	30,4	0,2	18,544	150	168,544
6-7 В	32	2,75	23	32	25,1	0,2	13,805		13,805
Г	32	3,05	23	32	30,4	0,2	18,544	200	218,544
7-8 В	32	2,75	23	32	25,1	0,2	13,805		13,805
Г	32	3,05	23	32	30,4	0,2	18,544	150	168,544
8-9 В	40	1,9	23	32	29,8	0,2	11,324		11,324
В	40	0,5	5	50	52,1	0,2	5,21		5,210
Г	40	3,05	23	32	35,7	0,2	21,777	200	221,777
Г	40	7,75	5	50	60,5	0,2	93,775		93,775
9-10 Г	40	9,3	5	50	60,5	0,2	112,53		112,530
10-11 В	50	1	5	50	60,9	0,2	12,18		12,180
Г	50	1,6	5	50	69,9	0,2	22,368		22,368
								□□	1479,725
								□□	11,010

Результаты представили в виде графика зависимости отклонения температуры (от принятых 10°C) от процентного соотношения замененных полотенцесушителей (рис.1).



Рисунок 1 – График

Из сравнения видим, что при замене 50 % полотенцесушителей, установленных при строительстве здания, на более мощные температура горячей воды в наиболее удаленной точке водоразбора упадет на 1°C. Т. е. если изначально предполагается, что температура в подающем теплопроводе 55°C, то на самом верхнем этаже у водоразбора она будет равна 54°C.

Список цитированных источников

1. Новосельцев, В.Г. Методические указания для курсового проектирования по дисциплине «Теплоснабжение» на тему «Горячее водоснабжение жилого дома» / В.Г. Новосельцев, Д.В. Новосельцева. – Брест, 2016 – 40 с.
2. Новосельцев, В.Г. Лекционный курс по теплоснабжению. – Брест, 2019.
3. Экономическое сравнение двух систем горячего водоснабжения здания: посекционно закольцованной с дополнительным циркуляционным стояком и с полотенцесушителями на циркуляционных стояках / Е.И. Мельник, А.С. Рабчук, Т.В. Кухарчук // Проблемы энергетической эффективности в различных отраслях: материалы научного семинара, Брест, БрГТУ, 21 марта 2020 года / Под ред. В.С. Северянина, В.Г. Новосельцева. – Брест: РУПЭ «Брестэнерго», 2020.

УДК [691.535:693.554]:666.193.2

Рогальский Д. А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Сальникова С. Р.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВОЗДУХОВОДОВ С ТЕКСТИЛЬНЫМИ

Применение металлических воздуховодов довольно распространено, так как они соответствуют многим требованиям потребителей, в то время как текстильные воздуховоды только набирают популярность, и довольно активно. Мы решили сравнить, какой из видов наиболее экономичен.