

Кухарчук Т.В., Мельник Е.И., Рабчук А.С.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ДВУХ СИСТЕМ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЗДАНИЯ: ПОСЕКЦИОННО ЗАКОЛЬЦОВАННОЙ С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ЦИРКУЛЯЦИОННЫМ СТОЯКОМ И С ПОЛОТЕНЦЕСУШИТЕЛЯМИ НА ЦИРКУЛЯЦИОННЫХ СТОЯКАХ

Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна группы ТВ-14. Научный руководитель: Новосельцева Д.В. к.т.н., доцент кафедры теплогазоснабжения и вентиляции

В настоящее время повсеместно возникает вопрос о стоимости того или иного продукта. Так же происходит и при выборе технических решений для строительства внутренних сетей зданий. Предпочтение отдают тем системам, которые будут более эффективными, малозатратными и с меньшей материалоемкостью. Поэтому в данной научной работе мы решили запроектировать две разные системы теплоснабжения жилого дома и сравнить их по стоимости и материалоемкости.

Нами были запроектированы и рассчитаны две системы горячего водоснабжения для шестиэтажного жилого дома на 24 квартиры: посекционно закольцованная и с полотенцесушителями на циркуляционных стояках.

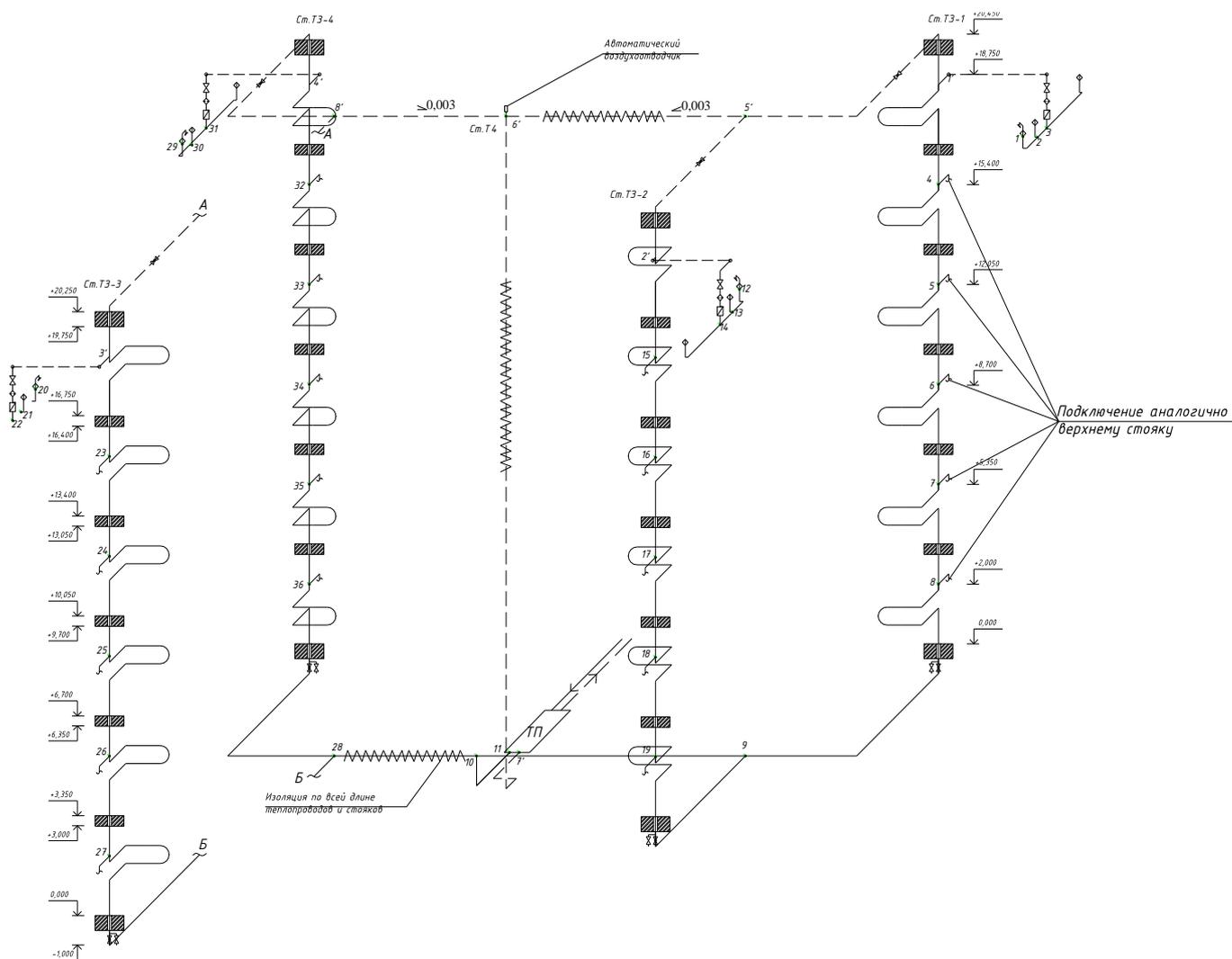


Рис.1 Аксонометрическая схема посекционно закольцованной системы с дополнительным циркуляционным стояком.

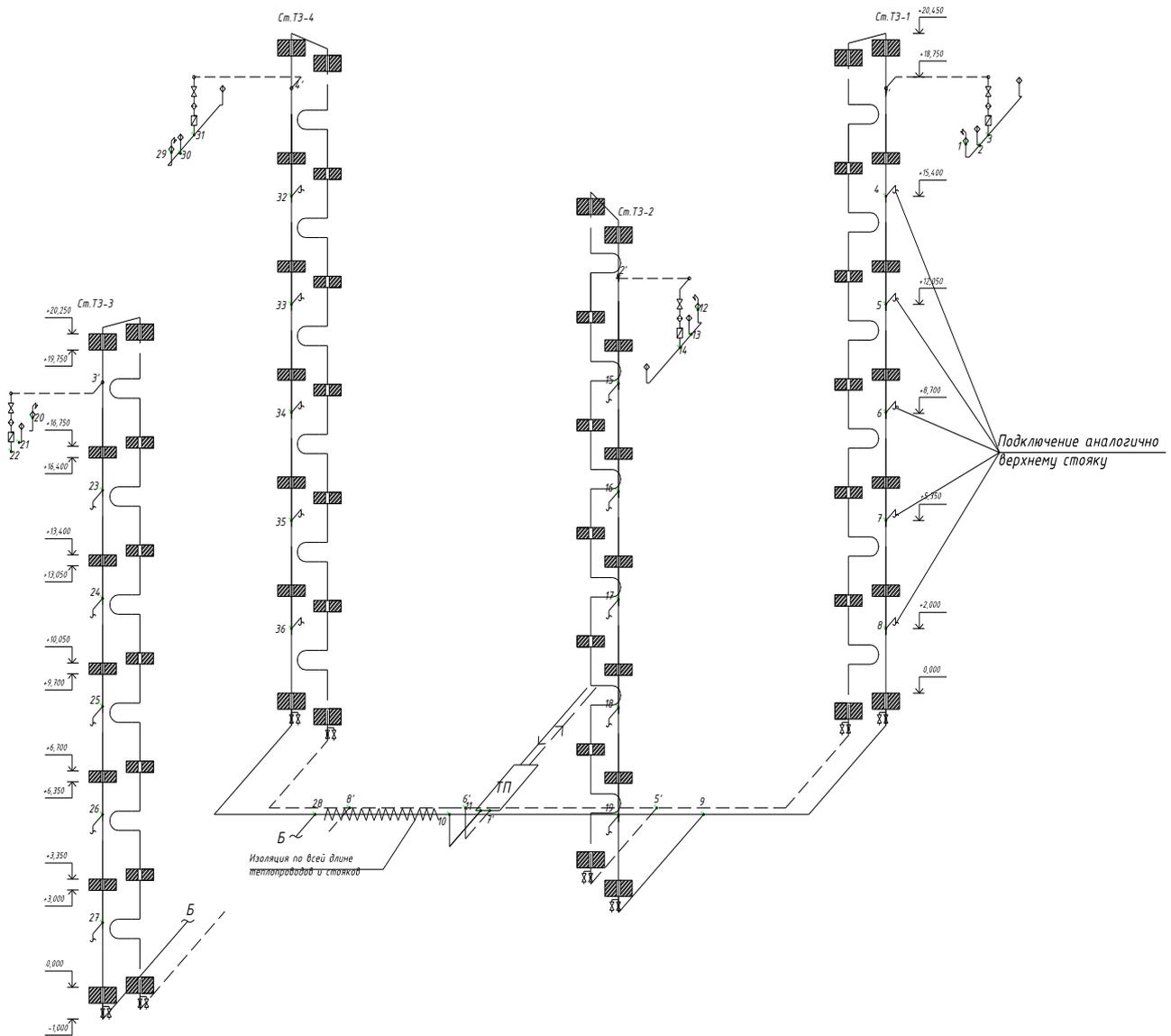


Рис.2 Аксонометрическая схема системы с полотенцесушителями на циркуляционных стояках.

Таблица 1. Гидравлический расчет подающих теплопроводов.

№ расчётного участка	Общее число приборов на расчётном участке N, шт.	Вероятность действия P^h	NP^h	Коэффициент α	Расчетный расход q^h , л/с	Диаметр трубопровода D, мм	Скорость воды v, м/с	Длина участка l, м	Удельные потери напора R, кПа/м	Коэффициент k1	Потери напора на участке H, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
СтЗ-1											
1-2	1	0,016	0,016	0,205	0,18	25	0,8	1,2	0,551	0,5	0,10
2-3	2	0,016	0,032	0,241	0,241	25	1,105	1,4	0,962	0,5	0,20
3-4	3	0,016	0,048	0,27	0,27	25	1,25	9,6	1,171	0,5	1,69
4-5	6	0,016	0,096	0,338	0,338	25	1,552	7,8	1,753	0,5	2,05
5-6	9	0,016	0,144	0,393	0,393	32	1,079	7,8	0,69	0,5	0,81
6-7	12	0,016	0,192	0,441	0,441	32	1,223	7,8	0,856	0,5	1,00
7-8	15	0,016	0,24	0,485	0,485	32	1,355	7,8	1,012	0,5	1,18
8-9	18	0,016	0,288	0,524	0,524	40	0,948	15,2	0,386	0,5	0,88
9-10	36	0,016	0,576	0,727	0,727	40	1,327	9,3	0,697	0,2	0,78
10-11	72	0,016	1,152	1,047	1,047	50	1,247	2,6	0,46	0,2	0,14
										сумма	8,83

Таблица 2. Гидравлический расчет циркуляционных теплопроводов.

№ участка	Длина участка l, м	циркуляционный расход воды $q_{\text{сг}}$, л/с	Диаметр трубопровода D, мм	Скорость движения воды v, м/с	Удельные потери напора R, кПа/м	Коэффициент k ₁	Потери напора $H_{\text{сг}}$, м	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
СтТЗ-1								
10-11	2,6	0,116	50	0,1	0,009	0,2	0,003	подающий трубопровод
9-10	9,3	0,059	40	0,1	0,008	0,2	0,009	
8-9	15,2	0,032	40	0,1	0,002	0,5	0,005	
7-8	7,8	0,032	32	0,1	0,008	0,5	0,009	
6-7	7,8	0,032	32	0,1	0,008	0,5	0,009	
5-6	7,8	0,032	32	0,1	0,008	0,5	0,009	
4-5	7,8	0,032	25	0,12	0,026	0,5	0,030	
3-4	9,6	0,032	25	0,12	0,026	0,5	0,037	
1'-5'	9,74	0,032	16	0,34	0,222	0,2	0,259	циркуляционный трубопровод
5'-6'	8,28	0,059	20	0,4	0,228	0,2	0,227	
6'-7'	34,3	0,116	20	0,86	0,602	0,2	2,478	
$\Sigma=$	120,22					$\Sigma=$	3,076	

Таблица 3. Гидравлический расчет подающих теплопроводов.

№ расчётного участка	Общее число приборов на расчётном участке N, шт.	Вероятность действия Rh	NPh	Коэффициент α	Расчётный расход $q_{\text{р}}$, л/с	Диаметр трубопровода D, мм	Скорость воды v, м/с	Длина участка l, м	Удельные потери напора R, кПа/м	Коэффициент k ₁	Потери напора на участке H, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
СтТЗ-1											
1-2	1	0,016	0,016	0,205	0,185	25	0,8	1,2	0,551	0,1	0,07
2-3	2	0,016	0,032	0,241	0,241	25	1,105	1,4	0,962	0,1	0,15
3-4	3	0,016	0,048	0,27	0,270	25	1,25	5,35	1,171	0,1	0,69
4-5	6	0,016	0,096	0,338	0,338	25	1,552	3,35	1,753	0,1	0,65
5-6	9	0,016	0,144	0,393	0,393	32	1,079	3,35	0,69	0,1	0,25
6-7	12	0,016	0,192	0,441	0,441	32	1,223	3,35	0,856	0,1	0,32
7-8	15	0,016	0,240	0,485	0,485	32	1,355	3,35	1,012	0,1	0,37
8-9	18	0,016	0,288	0,524	0,524	40	0,948	10,74	0,386	0,2	0,50
9-10	36	0,016	0,576	0,727	0,727	50	0,827	9,3	0,237	0,2	0,26
10-11	72	0,016	1,152	1,047	1,047	50	1,247	2,6	0,46	0,2	0,14
										Сумма	3,40

Таблица 4. Гидравлический расчет циркуляционных теплопроводов.

№ участка	Длина участка l, м	Циркуляционный расход воды $q_{\text{сг}}$, л/с	Диаметр трубопровода D, мм	Скорость движения воды v, м/с	Удельные потери напора R, кПа/м	Коэффициент k ₁	Потери напора $H_{\text{сг}}$, м	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
СтТЗ-1								
10-11	2,6	0,1047	50	0,1	0,007	0,2	0,002	подающий трубопровод
9-10	9,3	0,0544	50	0,1	0,002	0,2	0,002	
8-9	10,74	0,0299	40	0,1	0,002	0,2	0,003	
7-8	3,35	0,0299	32	0,1	0,007	0,1	0,003	
6-7	3,35	0,0299	32	0,1	0,007	0,1	0,003	
5-6	3,35	0,0299	32	0,1	0,007	0,1	0,003	
4-5	3,35	0,0299	25	0,1	0,023	0,1	0,008	
1'-4	3,35	0,0299	25	0,1	0,023	0,1	0,008	
1'-5'	46,55	0,0299	16	0,3	0,196	0,5	1,369	циркуляционный трубопровод
5'-6'	7,23	0,0544	20	0,4	0,202	0,2	0,175	
6'-7'	2,37	0,1047	20	0,75	0,588	0,2	0,167	
$\Sigma=$	95,54					$\Sigma=$	1,743	

Произвели гидравлический расчет подающих теплопроводов с целью определения диаметров и потерь напора в системе, определили потери теплоты теплопроводами и полотенцесушителями системы горячего водоснабжения для нахождения циркуляционного расхода воды, а также определили диаметры циркуляционных теплопроводов, потерь давления в них и в циркуляционных кольцах[1]. Результаты расчетов посекционно закольцованной системы и системы с полотенцесушителями на циркуляционных стояках свели в таблицы 1, 2 и 3, 4 соответственно.

В результате получили, что посекционно закольцованная система по протяженности трубопроводов получилась менее материалоёмкой, чем система с полотенцесушителями на циркуляционных стояках. Но подсчитав общую стоимость трубопроводов [3] для всей системы, видим, что по этому показателю выгоднее применение системы с полотенцесушителями на циркуляционных стояках, т.к. её стоимость ниже. И это результаты без учета количества и стоимости всех фитингов и отводов, а также циркуляционных и повысительных насосов. Результаты подсчетов по стоимости трубопроводов свели в таблицы:

Посекционно закольцованная система ГВС			
Диаметр трубопровода, мм	Длина, м	Стоимость 1 пог.м, BYN	Стоимость, BYN
16	30,16	1,56	47,05
20	48,52	1,68	81,51
25	41,60	2,56	106,50
32	69,60	4,43	308,33
40	62,10	7,13	442,77
50	2,60	11,50	29,90

Всего: 1016,06 BYN, $L_{\text{общ.}}=254,58$ м.

Система ГВС с полотенцесушителями на циркуляционных стояках			
Диаметр трубопровода, мм	Длина, м	Стоимость 1 пог.м, BYN	Стоимость, BYN
16	160,92	1,56	251,04
25	26,80	2,56	68,61
32	40,20	4,43	178,09
40	41,19	7,13	293,68
50	11,90	11,50	136,85

Всего: 928,27 BYN, $L_{\text{общ.}}=281,01$ м.

Список использованной литературы:

1. Новосельцев В.Г., Новосельцева Д.В. Методические указания для курсового проектирования по дисциплине «Теплоснабжение» на тему «Горячее водоснабжение жилого дома». – Брест, 2016 – 40 с.
2. Новосельцев В.Г. Лекционный курс по теплоснабжению. – Брест, 2019.
3. https://santeh24.by/catalog/truby_i_fitingi/truby_polipropilenovye/

Лопачук С.А., Катаржнова В.А., Антонович Д.А.

АКУСТИЧЕСКИЙ КОМФОРТ МЕХАНИЧЕСКОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна группы ТВ-15. Научный руководитель: Ключева Е. В. м.т.н., ст. преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции

На сегодняшний день одной из мировых тенденций в экономике является применение энергосберегающих технологий. Повысить эффективность систем вентиляции и кондиционирования воздуха, улучшить их акустические и шумовые характеристики в том числе, позволяет применение новых воздухопроводов, в связи с