

Рисунок 5 – Рекуператор с тепловыми трубами.

Рекуператор камерного типа. Внутренний объём (камера) такого рекуператора разделена заслонкой на две половины. Заслонка время от времени движется, меняя тем самым направление движения потоков вытяжного и приточного воздуха. Вытяжной воздух нагревает одну половину камеры, затем заслонка направляет сюда поток приточного воздуха и он нагревается от нагретых стенок камеры. Этот процесс периодически повторяется. Коэффициент эффективности достигает 70-80% [2].

Список использованных источников:

1. Дячек П.И. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение: Учеб. Пособие. – М.: Издательство АСВ, 2017.–676 с.
2. <https://www.promventholod.ru/tekhnicheskaya-biblioteka/rekuperatsiya-v-sistemakh-ventilyatsii-analiz-sistem-rekuperatsii-i-ekonomicheskaya-tselesoobraznost.html>

Смирнова Ю.А., Рахлей А.С.

РАСЧЕТ ЗАТРАТ В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СКОРОСТЯХ ДВИЖЕНИЯ ВОДЫ В ТРУБАХ

Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна группы ТВ-15. Научный руководитель: Новосельцев В.Г. к.т.н., доцент, заведующий кафедрой теплогазоснабжения и вентиляции

Несмотря на то, что на сегодняшний день существуют рекомендации по подбору диаметра трубопроводов систем водяного отопления, все ещё интересен вопрос выбора наиболее оптимальной скорости движения теплоносителя.

При малых скоростях должно обеспечиваться удаление воздуха из трубопровода. Считается, что при скорости $0,3 \text{ м/с}$ воздушные пузырьки уносятся потоком воды. Тогда как при больших скоростях должен соблюдаться допустимый уровень шума. Для обеспечения бесшумной работы скорость теплоносителя рекомендуют принимать $0,5 \text{ м/с}$. Поэтому изготовители труб рекомендуют принимать оптимальную скорость в пределах $0,3 - 0,5 \text{ м/с}$ [1].

При этом нужно учесть, что выбор скорости движения теплоносителя также основан на технико-экономических расчетах. С увеличением скорости уменьшается сечение трубопровода, что приводит к снижению денежных затрат на трубопроводы. Одновременно с этим происходит увеличение эксплуатационных затрат на перекачку воды из-за роста гидравлического сопротивления.

На наш взгляд необходимо выработать рекомендации по выбору оптимальных скоростей движения рабочей среды. Для этого выполним оценку расхода электроэнергии на перемещение единицы объема теплоносителя и затрат на трубопровод.

В качестве иллюстрации предложенного подхода проанализируем трубопроводную сеть водяного отопления 7-этажного многоквартирного дома. В расчете не учитываются потери давления в подающих магистралях и на арматуре.

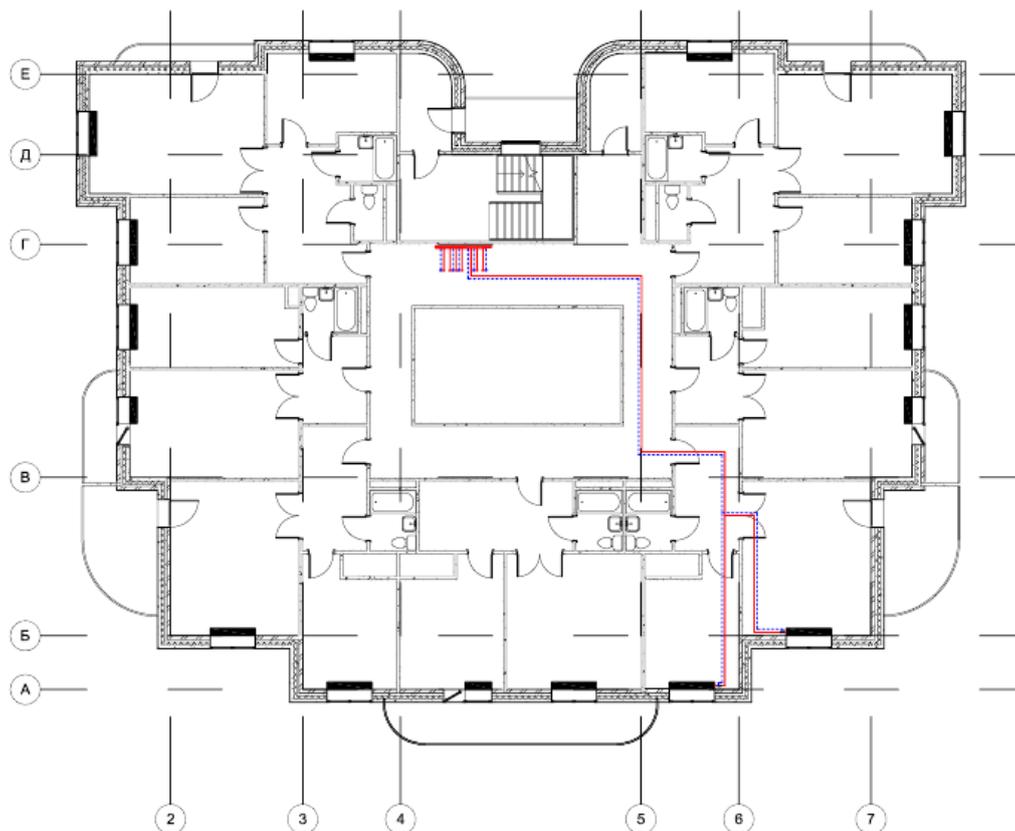


Рисунок 1 – План последнего этажа с разводкой на наиболее загруженную квартиру

Рассмотрим два варианта:

- 1) оптимальная скорость теплоносителя (0,3-0,5 м/с);
- 2) увеличенная скорость теплоносителя (0,4-0,7 м/с).

По данному плану разводки был выполнен гидравлический расчет для двух случаев. Требуемые параметры сведем в таблицу 1.

По результатам гидравлического расчета подбираем циркуляционный насос для всего здания по программе подбора насосов «Wilo-Select» по двум параметрам: производительность (суммарный расход, равный 2500 кг/ч) и напор (суммарные потери рассматриваемой квартиры). Был подобран насос «Stratos 25/1-8 CAN PN 10».

Произведем расчет стоимости трубопроводов и расходов во время эксплуатации насоса для всего здания в течение отопительного периода (для города Брест отопительный период составляет 187 суток).

Стоимость трубопровода берем с каталогов производителя «KAN-therm». Результаты расчета сведем в таблицу 2.

Таблица 1. Гидравлический расчет

№ участка	Тепловая нагрузка Q _{уч} , Вт	Расход воды G, л/ч	Длина участка, м	Диаметр, мм	Скорость движение воды W, м/с	Удельная потеря давления, Па/м	Потери давление на трение, Па	Сумма коэффициентов местных сопротивлений	Местные потери Давления, Па	Суммарные потери давления, Па
Оптимальная скорость										
1	3475	119,53	18,41	18	0,39	207,47	3819,11	6	456,3	4275,41
2	2251	77,45	6,40	18	0,25	98	627,00	36	1125	1752
1'	3475	119,53	18,41	18	0,39	207,47	3819,11	6	456,3	4275,41
Итого										10302,82
Увеличенная скорость										
1	3475	119,53	18,41	12	0,68	840,66	15474,87	6	1387,2	16862,07
2	2251	77,45	6,40	12	0,44	386,5	2472,83	36	3484,8	5957,63
1'	3475	119,53	18,41	12	0,68	840,66	15474,87	6	1387,2	16862,07
Итого										39681,77

Таблица 2. Расчет стоимости системы трубопроводов

Параметры	$\phi=f(w)$	
	Оптимальная скорость	Увеличенная скорость
	Ø18	Ø12
Расход, л/ч	5700	
Потери давления, кПа	10,3	39,7
Длина трубопровода, м	50	
Стоимость 1м трубы, руб	5,0	2,0
Стоимость 1кВ·ч, руб	0,19	
Потребляемая мощность, кВт·ч	1,21	2,98
Стоимость трубопроводов, руб	1750	700
Стоимость электроэнергии, руб:		
а) за отопительный период	42,8	105,7
б) за 20 лет	856,1	2114,7
в) за 40 лет	1712,2	4229,4
Суммарные расходы, руб:		
а) за отопительный период	1792,8	805,7
б) за 20 лет	2606,1	2814,7
в) за 40 лет	3462,2	4929,4

Как видно из таблицы, при оптимальной скорости движения жидкости стоимость трубопровода больше на 1000 руб, чем при увеличенной скорости. При этом стоимость электроэнергии будет больше для увеличенной скорости на 62,9 руб. Следовательно, за период эксплуатации трубопровода (40 лет) затраты на энергопотребление насоса, обеспечивающего увеличенную скорость движения, составят 4929,4 руб, что почти в 1,5 больше затрат при оптимальной скорости.

Подводя итоги, гораздо экономичнее запроектировать более дорогую сеть трубопроводов, при этом с менее энергоемким насосом, что скажется на затратах на электроэнергию при дальнейшей длительной эксплуатации системы.

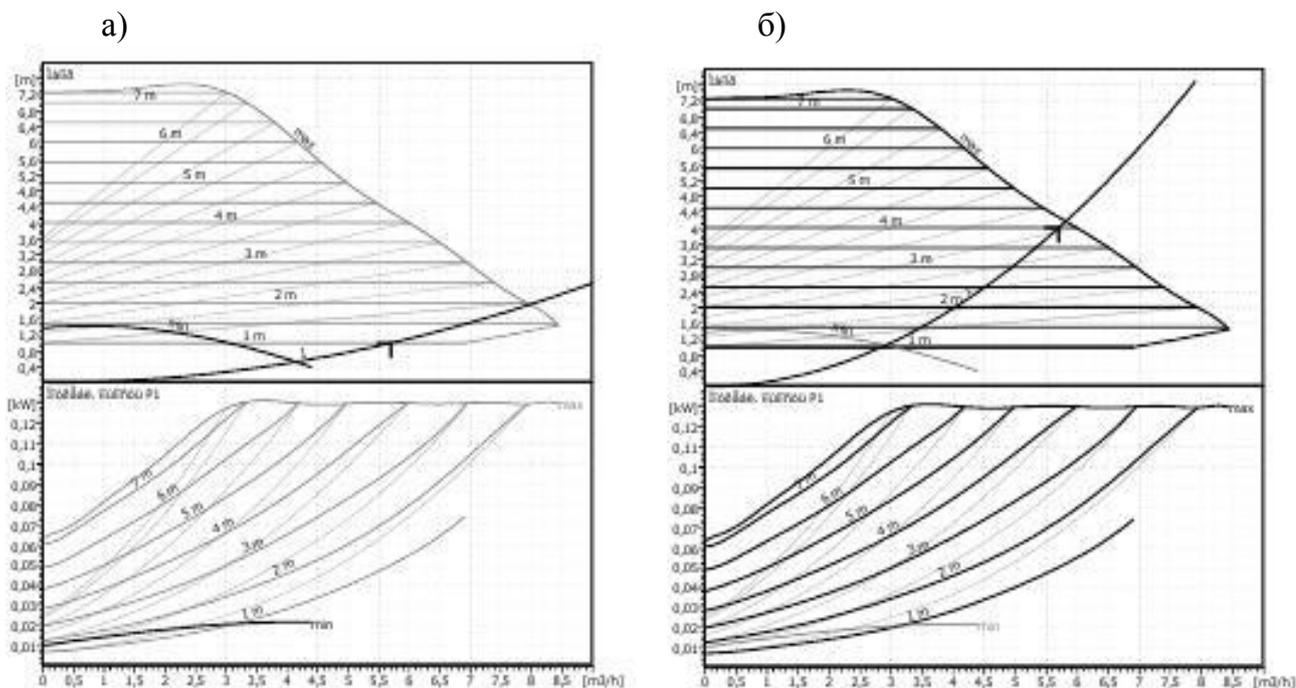


Рисунок 2 –Кривые насосов: а) при оптимальной скорости движения;
б) при увеличенной скорости.

Список использованных источников:

1. ТКП 45-4.01-52-2007 «Системы внутреннего водоснабжения здания».
2. Методические указания для курсового проектирования по дисциплине "Отопление" на тему "Отопление и вентиляция жилого дома" для студентов специальности 1-70 04 02, 2019.
3. Каталог продукции «KAN-therm».
4. Программа Wilo-Select Online [Электронный ресурс]. <http://www.wilo-select.com>

Дубяга М.В., Лемешевский Е.Ю.

ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ АКЦИЯ УП «БРЕСТОБЛГАЗ» «ЕДИНЫЙ ДЕНЬ БЕЗОПАСНОСТИ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ КАФЕДРЫ ТГВ УО БРГТУ

Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна группы ТВ-14. Научный руководитель: Сальникова С.Р. ст. преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции

По всей стране с 20 февраля по 1 марта проходила Акция «Единый день безопасности». Данное мероприятие направлено в первую очередь на развитие в обществе культуры безопасности жизнедеятельности, проведения образовательно-воспитательной работы с подрастающим поколением, пропаганду безопасных условий проживания населения.

В эти дни состоялись целенаправленные профилактические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций, правонарушений и преступлений, а также обучение поведению в условиях ЧС, аварий, оказанию первой медицинской помощи.