

## КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ ЖИЛОГО ДОМА В Г. ИЖЕВСКЕ С УСТАНОВКОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО СМЕСИТЕЛЬНОГО УЗЛА И КОММЕРЧЕСКОГО УЗЛА УЧЁТА

Байметова Н.Н

Научный руководитель - ст. преподаватель Карташова А.А.

*Камский институт гуманитарных и инженерных технологий*

Проект выполнен в рамках Федерального закона Российской Федерации от 21 июля 2007 г. N 185-ФЗ "О Фонде содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства".

*Цель работы* – замена существующей системы отопления жилого дома в связи с её физическим износом и неэффективностью работы; внедрение энергосберегающих мероприятий: взамен существующего элеваторного узла устанавливается автоматизированный смесительный узел. Кроме того на вводе в жилом доме устанавливается ранее отсутствующий коммерческий узел учёта тепловой энергии.

*Исходные данные* для проектирования: расчетная зимняя температура наружного воздуха: минус 34°C; температура теплоносителя внешней сети: 130/70°C; температура теплоносителя в системе отопления: 95-70 °C; тепловая нагрузка системы отопления - 0,317 ГКал/час; давление в подающем трубопроводе системы отопления - 0,58 МПа; давление в обратном трубопроводе системы отопления - 0,43 МПа;

В ходе проектирования были выполнены необходимые расчёты:

1. Расчёт тепловых потерь. Расчётный расход тепла на отопление (с учётом 7% на непроизводственные теплопотери) составил 512000 Вт.

2. Гидравлический расчёт выполнен с целью определения диаметров магистралей, стояков и подводок при расходе теплоносителя в них, обеспечивающем требуемую теплоотдачу нагревательных приборов. Трубопроводы системы отопления выполнены из водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75\*.

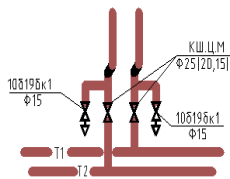
3. Расчёт нагревательных приборов выполняется с целью определения числа секций чугунных радиаторов. Приняты приборы - чугунные секционные радиаторы МС-140М-500-0,9

*Система отопления* тупиковая, вертикальная, однетрубная, с нижней разводкой подающих и обратных магистралей по подвалу жилого дома, с П-образными и Г-образными стояками.

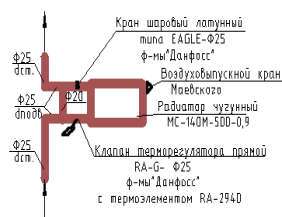
На стояках при подсоединении к магистралям установлены шаровые краны КШ.Ц.М. для отключения стояков и пробно-спускные краны 10б19бк1 для слива воды из стояков. (См. Рис.1)

Система отопления запроектирована с проточно-регулируемыми приборными узлами - с терморегулирующими клапанами RA-G, с кранами типа EAGLE фирмы «Данфосс» и смещёнными обходными участками, что обеспечивает более надёжное регулирование теплоотдачи отопительных приборов. (См. Рис. 1)

1  
Подсоединение стояка к магистрали  
Ф25(20,15)



2  
Обвязка прибора отопления при  
движении теплоносителя снизу вверх



3  
Обвязка прибора отопления при  
движении теплоносителя сверху вниз

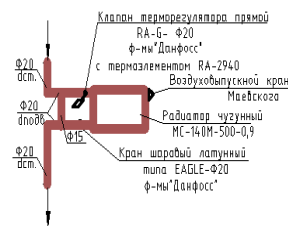


Рисунок 1. Присоединение стояка к магистрали, обвязка прибора отопления

На верхних точках системы отопления устанавливаются краны для выпуска воздуха типа EAGLE фирмы "Данфосс".

Стояки лестничных клеток и регистры в ваннах выполнены проточными без арматуры у нагревательных приборов.

Система присоединяется к наружным теплопроводам по зависимой схеме со смешением воды в автоматизированном *смесительном узле*. (см. Рис.2)

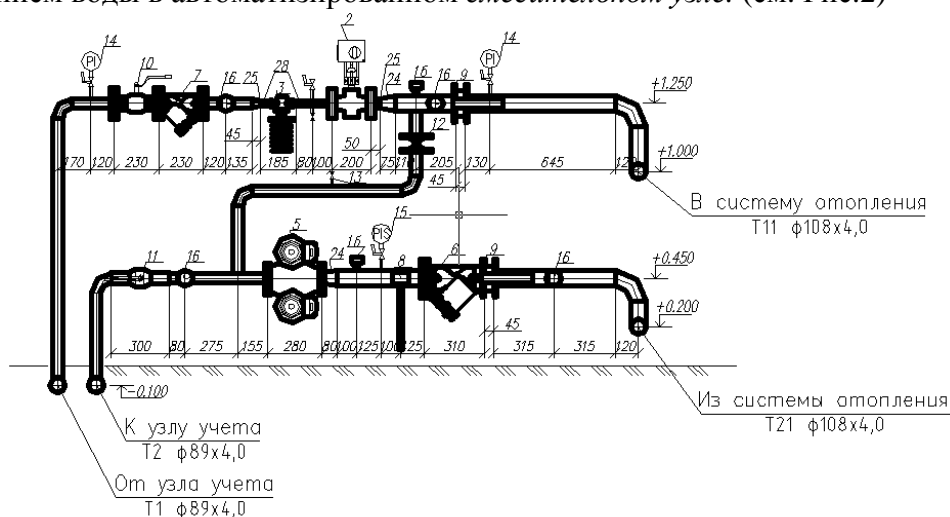


Рисунок 2. Автоматизированный смесительный узел.

Высокотемпературная вода из наружного подводящего теплопровода заходит в тепловой пункт и смешивается при помощи циркуляционно-смесительного насоса с водой, охлажденной в системе отопления до 70 °С. В результате чего мы имеем низкотемпературную систему отопления с расчетной температурой теплоносителя 95 °С.

Предусматривается установка циркуляционного *сдвоенного насоса* производства Wilo, Германия (позиция 5) на обратной магистрали системы отопления до переемычки. Двигатели насоса переключаются через заданные промежутки времени автоматически посредством реле времени. При выходе из строя рабочего двигателя включается резервный двигатель насоса. Управление насосами осуществляется с помощью реле переключения насосов.

При падении давления в системе отопления ниже минимального рабочего давления в тепловом пункте предусмотрен электроконтактный манометр, который блокирует работу насоса (позиция 15).

Автоматическое регулирование отпуская тепловой энергии на нужды отопления и поддержания требуемых температурных параметров в зависимости от температуры наружного воздуха осуществляется регулятором потребления тепловой энергии

производства Siemens, состоящем из контроллера RVD-115, датчика температуры наружного воздуха, двух погружных датчиков температуры (позиция 1б) и регулирующего клапана с электроприводом VVF 40 (позиция 2).

Датчик температуры наружного воздуха устанавливается на северный фасад здания. Погружные датчики температуры устанавливаются на подающем и обратном трубопроводах системы отопления.

*Узел учета тепловой энергии* - комплекс приборов и устройств, обеспечивающих учет тепловой энергии, массы (объема) теплоносителя, а также контроль и регистрацию его параметров. Конструктивно узел учета представляет собой набор "модулей", которые врезаются в трубопроводы. В узел учета тепла входят: вычислитель, преобразователи расхода, температуры, давления, приборы индикации температуры и давления, а также запорная арматура.

Преобразователи монтируются непосредственно на трубопроводах, а вычислитель, принимая их сигналы, по определенным алгоритмам вычисляет на основе полученных данных величину потребленной тепловой энергии. Кроме того, он архивирует результаты измерений (показания преобразователей), чтобы в дальнейшем можно было анализировать режимы работы системы теплоснабжения, фиксировать внештатные и аварийные ситуации и т.п. Таким образом, теплосчетчик выполняет сразу две задачи: обеспечивает коммерческий учет, результаты которого используются при расчетах между поставщиком и потребителем тепла, а также является средством технологического контроля в системах теплоснабжения.

В ходе дипломного проектирования выявлена *технико-экономическая целесообразность* установки данных узлов.

Показателем экономической эффективности является срок окупаемости капиталовложений в оборудование узла учета и смесительного узла.

Затраты на оборудование узла учета окупаются, как правило, в период от нескольких месяцев до нескольких лет. Причём чем меньше тепловая нагрузка, тем длительнее срок окупаемости. Коммерческий узел учёта данного жилого дома при суммарной нагрузке 0.7 Гкал/час и затратах – 266 т. руб. окупится за 0.8 года (9-10 месяцев) Для сравнения узел учёта с аналогичными затратами, но с нагрузкой – 1.2 Гкал/ час окупится за полгода. (См. Таблицу 1, 2, 3)

Таблица 1

Исходные данные

Жилой дом по ул. Школьная, 23		Жилой дом по ул. Советская, 15	
С присоединённой суммарной нагрузкой на отопление и горячее водоснабжение	<b>0,7</b> <i>Гкал/час</i> <i>(расчетная)</i>	С присоединённой суммарной нагрузкой на отопление и горячее водоснабжение	<b>1,2</b> <i>Гкал/час</i> <i>(расчетная)</i>
тариф на тепловую энергию (2011 г): <b>1113.45 руб/Гкал</b>			
расчетная температура для проектирования отопления: наружного воздуха - <b>минус 34 °С</b> ; в помещениях <b>18°С</b>			
полная стоимость узла учета	<b>266.4</b> <i>тыс. руб</i>	полная стоимость узла учета	<b>297.3</b> <i>тыс. руб</i>
ежегодные затраты на реновацию, обслуживание, ремонт и поверку приборов равны 0,2 суммы капиталовложений в оборудование узла учета			
годовые затраты на тепловую энергию после установки узла учета уменьшаются на <b>20 %</b>			

Таблица 2

Анализ годового теплопотребления зданий и экономия от установки узла учёта.

Нагрузка отопления, Гкал/час	Нормативная температура воздуха в помещениях, °С	Месяцы	Отопительный сезон						ИТОГО, Гкал	Стоимость руб.	Экономия руб./год	
			октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март				апрель
			Среднемесячная температура наружного воздуха (согласно СНиП 23-01-99), °С	1.8	-6.2	-12.6	-14.9	-14.0				-8.0
		Количество дней месяца	31	30	31	31	28	31	30			
0.7	18		162.25	234.55	306.47	329.51	289.48	260.40	155.08	1 737.73	1934879.8	386975.95
1.2	18		278.14	402.09	525.38	564.87	496.25	446.40	265.85	2 978.97	3316936.7	663387.34

Срок окупаемости узла учёта при различных расчетных нагрузках зависит от отношения тарифа на тепловую энергию к затратам на сооружение узла учёта. Результаты расчёта сведены в Таблицу 3

Таблица 3

Срок окупаемости коммерческих узлов учёта

Адрес ж.д.	Капитал овложения К, руб	Снижение ежегодных затрат $\Delta Z_m$ , руб/год	Снижение ежегодных затрат на реновацию $Z_r$ , руб/год	Срок окупаемости Т, год
<b>Школьная, 23</b>	266400	386975.95	53280	<b>0.8</b>
<b>Советская, 15</b>	297300	663387.34	59460	<b>0.5</b>

Теплосчетчик не экономит тепловую энергию, а лишь показывает фактическое потребление, хотя расчетное значение отличается от фактического потребления на 15-20%.

Непосредственная экономия потребляемой и производимой энергии обеспечивается установкой систем регулирования. Установка тепловой автоматики позволяет сэкономить до 20-30% потребляемой тепловой энергии (максимальные значения 50-70% касаются осенне-весеннего периода).

Для автоматизированных смесительных узлов срок окупаемости выше срока окупаемости узлов учёта – от 6 месяцев до 1,5 лет. Это обусловлено более высокими первоначальными затратами. Данный смесительный узел окупится за 1.1 года (13 месяцев)

*Заключение:* В результате проектирования была разработана надёжная система отопления жилого дома, обеспечивающая требуемый температурный режим жилого здания в зимний и переходный осеннее-весенний период.

В проекте приняты мероприятия по энергосбережению: установка систем регулирования и учёта потребления тепловой энергии.

Система отопления жилого дома спроектирована с учетом требований техники безопасности при её эксплуатации; не наносит вреда окружающей среде и не нарушает санитарно-гигиенические нормы, соответствует нормальным условиям жизнедеятельности людей.