

соединяется с тепловычислителем по каналу RS-485, где происходит измерение и вычисление параметров теплоносителя.

Для удаленного снятия показаний тепловычислитель подключается к GSM-терминалу Позитрон ЕС485 по интерфейсу RS-485. По беспроводному каналу связи GSM-терминал посылает сигнал на сервер центра сбора и обработки информации.

Далее эта информация отображается на мониторе автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора. В конечном итоге эта информация визуализируется на видостене в здании АСДТУ.

В результате работы были получены общие представления о работе службы АСДТУ на базе организации ТОО «АлТС», были собраны сведения о полевом оборудовании и КИП.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Термопреобразователи сопротивления «Взлет ТПС». Руководство по эксплуатации. – СПб.: ЗАО «Взлет», 2010. – 20 с.
2. Технический паспорт преобразователя давления типа 401001. – М.: ООО «Фирма ЮМО», 2014. – 4 с.
3. Иванова Г.М., Кузнецов Н.Д., Чистяков В.С. Теплотехнические измерения и приборы: учебник для вузов. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 458 с.

Научный руководитель: М.Д. Кац, к.ф.-м.н., доцент каф. АТП ЭНИН ТПУ.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЕМ ЖИЛОГО ЗДАНИЯ

Д.И. Латников

Томский политехнический университет
ЭНИН, АТП, группа 5Б2В

Целью выполненной работы являлось изучение объекта автоматизации, данным объектом являлся тепловой узел, изучение его структуры и технологического оборудования, входящего в состав ТУ, требований к разрабатываемой системе, выбор необходимых технических средств автоматизации, разработка функциональных схем систем учета и регулирования теплопотребления.

В качестве исходных данных для разработки системы были заданы параметры:

Регулирование температуры теплоносителя на отопление осуществляется в прямом трубопроводе, в зависимости от температуры наружного воздуха по введённому тепловому графику с коррекцией по температуре обратного теплоносителя отопления.

В тепловом узле температура подачи ГВС устанавливается 60°C и поддерживается контроллером ECL Comfort 210.

Для циркуляционных насосов отопления предусматривается два режима управления Ручной и Автоматический:

В автоматическом режиме осуществляется:

1. Попеременная работа насосов по сигналу таймера;
2. Включение резервного насоса при аварии рабочего;
3. Защита насосов от «сухого хода».

В ручном режиме работы включение насоса осуществляется с щита при помощи ключей. В данном режиме насосы защищены от «сухого хода». В тепловом узле циркуляционный насос ГВС включен постоянно, насос защищён от «сухого хода».

Проект разработан на расчетную температуру наружного воздуха -40°C . Теплоснабжение осуществляется от наружной теплосети с параметрами теплоносителя $95-70^{\circ}\text{C}$, $P_1 = 4,6 \text{ кгс/см}^2$, $P_2 = 4,5 \text{ кгс/см}^2$.

Автоматизированный тепловой узел разработан для присоединения системы отопления по зависимой схеме и системы горячего водоснабжения по независимой схеме. Теплоносителем в системе отопления является вода с параметрами $95-70^{\circ}\text{C}$.

Тепловая нагрузка на тепловой узел составляет $0,24293 \text{ Гкал/ч}$;

Отопление $0,17740 \text{ Гкал/ч}$;

ГВС $0,06553 \text{ Гкал/ч}$.

Система отопления здания присоединяется к тепловым сетям через трехходовой регулирующий клапан и смесительный насос, установленные на подающем трубопроводе. Система ГВС здания присоединяется к тепловым сетям по одноступенчатой схеме через двухходовой регулирующий клапан.

В открытых системах теплоснабжения дополнительно должны определяться:

- масса (или объем) теплоносителя, израсходованного на водоразбор в системах горячего водоснабжения;
- среднечасовое значение давления теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах узла учета.

Среднечасовые и среднесуточные значения параметров теплоносителя определяются на основании показаний приборов, регистрирующих параметры теплоносителя.

Принципиальная схема размещения точек измерения массы (или объема) теплоносителя, его температуры и давления, состав измеряемых и регистрируемых параметров теплоносителя в открытых системах теплоснабжения приведены на рис. 1.

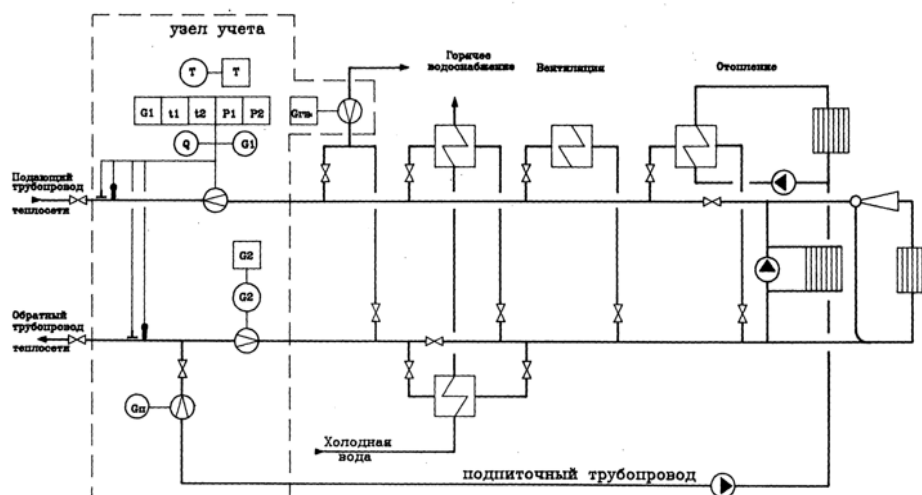


Рис. 1. Принципиальная схема размещения точек измерения количества тепловой энергии и массы (или объёма) теплоносителя, а также его регистрируемых параметров в открытых системах теплоснабжения.

Расчет количества тепловой энергии выполняется по формуле:

$$Q = G_1(h_1 - h_2) \quad (1)$$

где G_1 -расход на подаче, h_1 -энтальпия на подающем трубопроводе, h_2 -энтальпия на обратном трубопроводе.

Согласно, Правилам учета тепловой энергии и теплоносителя, утвержденных постановлением Правительства РФ от 18 ноября 2013 г. № 1034 [1].

Схема установки измерительных приборов узла учета тепловой энергии показана на рис. 2.

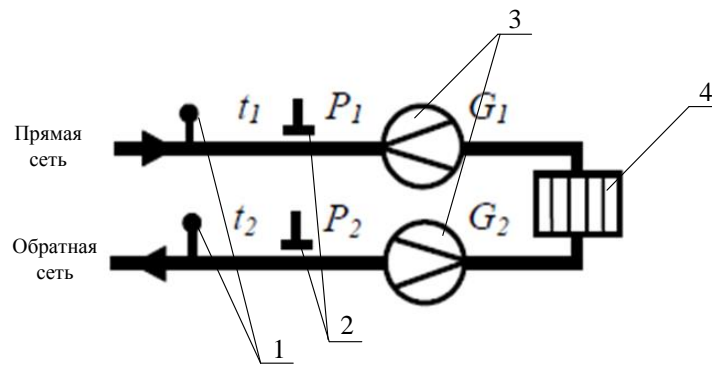


Рис. 2. Схема размещения измерительных устройств: t_1 , t_2 – температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе, P_1 , P_2 – давления в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети на вводе в дом, G_1 , G_2 – расходы теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе, 1 – преобразователь давления, 2 – термометр сопротивления, 3 – преобразователь расхода, 4 – система отопления.

Узел учета тепловой энергии представляет собой комплекс устройств, обеспечивающих измерение количества тепловой энергии, объема теплоносителя, проводящих контроль и регистрацию его параметров.

В состав узла учета входят приборы: термопреобразователи сопротивления КТС-Б, преобразователи расхода электронные «Мастер-Флоу», тепловычислитель ТМК-Н20 [2].

Тепловычислитель ТМК-Н20 предназначены для работы в составе теплосчетчиков при измерении и регистрации параметров теплоносителя и тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения различной конфигурации. Вычислители обеспечивают измерение параметров теплоносителя, а также учет тепловой энергии по данным об измеренных параметрах теплоносителя [2].

Также, кроме системы контроля тепловой энергии, в здании предусмотрена система регулирования количества потребляемой теплоты.

Автоматизация тепловых пунктов зданий должна обеспечивать:

- приготовление и подачу в системы отопления и вентиляции здания теплоносителя с параметрами, которые автоматически регулируются в соответствии с температурой наружного воздуха и динамикой ее изменения (учет тепловой инерции здания позволяет выровнять температуру внутри отапливаемых помещений, а кроме того уменьшает неравномерность нагрузки на тепловую сеть), а также расписанием (день недели, время суток), заданным пользователем, путем поддержания температурного графика с аналитической или диспетчерской формой задания, устанавливающей зависимость между температурами в подающем и

обратном трубопроводах системы отопления (вентиляции) и температурой наружного воздуха;

- приготовление и подачу теплоносителя в систему горячего водоснабжения, поддержание заданной температуры ГВС в пределах санитарных норм (55 – 65 °С) в открытых и закрытых системах теплоснабжения;
- измерение и контроль параметров теплоносителя, поступающего в системы теплоснабжения и возвращаемого из этих систем в тепловую сеть источника теплоснабжения.

В состав автоматизированного теплового узла входят приборы: контроллер ECL Comfort 210 [3], датчик температуры наружного воздуха «ESMT», датчики температуры погружные «ESMU-100», сетевой насос Magna1 40-120F, насос ГВС и теплообменника USP25-40, редукторные электроприводы, AMV30, AMV435.

ECL Comfort 210 – это электронные регуляторы для погодозависимого регулирования температуры в системах централизованного теплоснабжения, отопления и охлаждения.

Разработанные системы контроля и управления теплоснабжением здания и изменением параметров теплоносителя, позволяют получить рациональное использование энергоресурсов, что подтверждает актуальность работы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя (утв. постановлением Правительства РФ от 18 ноября 2013 г. № 1034).
2. Тепловычислители ТМК Н-20. Руководство по эксплуатации. – ППБ.408843.027-20 РЭ, Редакция 01.13. «ПромПрибор». – 50 С.
3. Блок управления микропроцессорный ECL Comfort 210, приложение A266 – Danfoss. Инструкция по эксплуатации. – 116 С.

Научный руководитель: П.А. Стрижак, д.ф.-м.н., зав. кафедрой АТП ЭНИН ТПУ.